Preis DM. 1.-

Postversandort München

25 JAHRGANG

Funkschau

INGENIEUR-AUSGABE

1. Okt.-Heft 1953 Nr. 19

MIT FERNSEH-TECHNIK

ZEITSCHRIFT FÜR FUNKTECHNIKER • Erscheint am 5. und 20. eines jeden Monats • FRANZIS-VERLAG MÜNCHEN-BERLIN

Aus dem Inhalt:

Von der Verantwortung der Einzelteile 369
Der Elektronik-Ingenieur 369
Aktuelle FUNKSCHAU 370
Berufsaussichten für Radiotechniker in Kanada 370
Neue Einzelteile für neue Empfänger 371
Randbemerkungen zu den Werkstoffen einiger Bauelemente 372
Funktechnische Fachliteratur . . . 373
Neue Empfänger und Musikmöbel 374
Fernsehneuheiten aus Düsseldorf 375
Fernsehen für Industrie und Lichtspielhaus 377
Fernsehstudio in der „Europa Halle" 378
Neue Geräte für elektroakustische Anlagen 378
Meßgeräte f. die Fernsehwerkstatt 381
Ein Antennen-Testgerät 384
Universal-Tastkopf für Signalverfolgung 387
Dreifach-Mischzusatz für Kraftverstärker 388
Zweiseitiger Klangregler 388
Der Fieldistor 388
Empfänger-Neuerungen 390
Meßgeräte und Hilfsmittel für den Praktiker 391

Röhren-Dokumente:
MW Blatt 1 und 2
MW 43-61 Blatt 1 und 2

Die INGENIEUR-AUSGABE enthält außerdem:
ELEKTRONIK Nr. 7

Unser Titelbild: Der günstigste Standort und die Ausrichtung einer Fernsehantenne werden zweckmäßig mit Hilfe eines Meßgerätes vor der endgültigen Montage ermittelt. Hier arbeitet der Antennenbauer mit dem tragbaren Antennentestgerät von Kathrein. (Siehe auch den Aufsatz auf Seite 384)

Fordern Sie unsere Listen an!

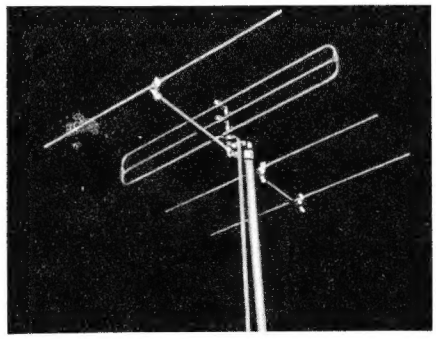
Bezugsquellen-Nachweis und Rabatte teilen wir Ihnen gerne mit

BENTRON GmbH

BENTRON

MÜNCHEN 2 · SENDLINGERSTRASSE 55

ANTENNEN **FÖRDERER** NEUHEITEN



UKW-Horizontal-Rahmen-Antenne

Yagi-Fernseh-Dreifachdipol für Kanäle 5-11

Fernseh-Dipol elektrisch verkürzt für Kanäle 1-4

JOHS. FÖRDERER SÖHNE GMBH.

SPEZIALFABRIK FÜR RADIOTECHNIK

NIEDERESCHACH BAD. SCHWARZWALD

BELZER

Fernseh - Trimmer - Satz
Television Alignment Tool Kit

BELZER

Hochwertige Werkzeuge aus Vanadium - Extra - Stählen für Radio, Fernsehen, Elektrik

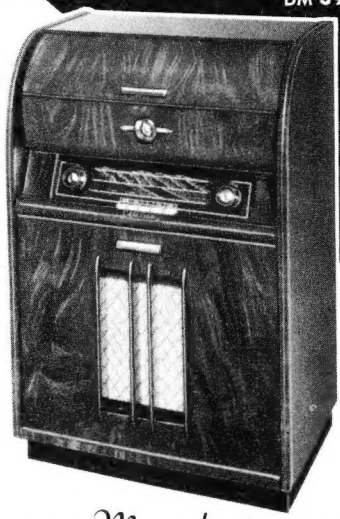
BELZER-WERK · WUPPERTAL

JOTHA- *Radio*

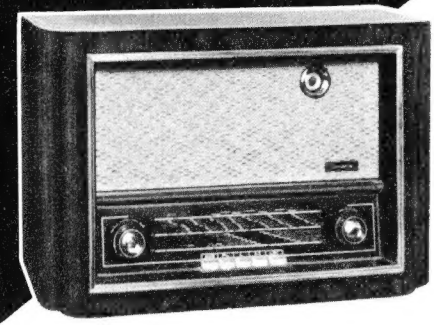
DER SCHLAGER DER FUNK-AUSSTELLUNG

KLEIN IM PREIS!
GROSS IN DER LEISTUNG

JOTHA-*Zeus*-MUSIKTRUHE DM 398.-



JOTHA-*Zeus* 12-Kreis-Super (4 AM + 8 FM) mit 4 Drucktasten, 3 Wellenbereiche, 5 Röhren, Oval-Lautsprecher, kontinuierliche Tonblende, 4-Watt-Endstufe, hervorragende UKW-Leistung, hochglanzpoliertes Edelholzgehäuse 420 x 295 x 220 mm
Preis: DM **169.50**



JOTHA-*Mercedes 54* Großsuper mit 9 UKW- und 6 AM-Kreisen, 5 Drucktasten, 3 Wellenbereiche, 8 Röhren, überragende UKW-Leistung durch rauscharme 2-Röhren-Hochleistungs-Vorstufe und Ratio-Detektor, großer 6-Watt-Oval-Konzertlautsprecher, 5-Watt-Endstufe, Schwungradantrieb, Magisches Auge, geeicht. UKW-Namenskala, kontin. Tonblende, eingebauter Allwellen-Hochleistungs-Dipol, Anschlüsse für Tonabnehmer u. 2 Lautsprecher, reichverziertes, hochglanzpoliertes Edelholzgehäuse 520 x 345 x 250 mm Preis: DM **295.-**

JOTHA-*Mercedes 54* - MUSIKTRUHE DM **495.-**
Beide mit eingebautem Universal-Plattenspieler für 3 Geschwindigkeiten, für Normal- u. Mikrorillen-Platten mit Duplo-Kristall-System. Mit eingeb. Plattenständern für 60 Schallpl. in bequem erreichbarem Plattenraum. Truhe in Nußbaum hochglanzpoliert 520x780x365 mm. Plattenspieler-Abteil mit neuartigem praktischem Schiebedeckel. Gehäuse **mit fester Deckplatte,** mit freier, 23cm tiefer Abstellfläche.

ELEKTRO-APPARATE-FABRIK J. HÜNGERLE K.G. KÖNIGSFELD/SCHWARZWALD

Sie sind klein, aber stark- und ihr Element ist die weite Welt!

MAZDA
RÖHREN

DER
Compagnie des Lampes
PARIS

ALLEINVERTRIEB
FÜR DEN GROSSHANDEL
RÖHRENSORTIMENTER
WALTHER ANGERER KG.
MÜNCHEN 2 • KARLSPLATZ 11 IV
TEL. 50534
57252
TELEGRAMMADRESSE
TUNGSANG

Röhrenprüfgeräte

Für das Labor
Für den Ladentisch
— Vielfachmessgeräte
Leistungsmesser

NEUBERGER

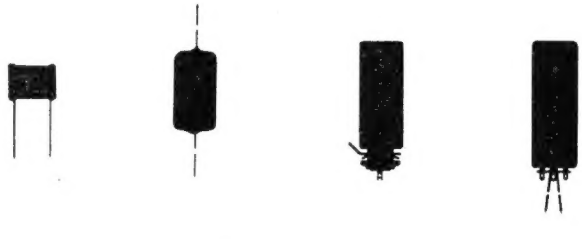
FABRIK ELEKTRISCHER MESSINSTRUMENTE · MÜNCHEN B 25

DRAEGER

ein Qualitätsbegriff für Sicherheit und Leistung

ELEKTROLYT-KONDENSATOREN

PAPIER-KONDENSATOREN

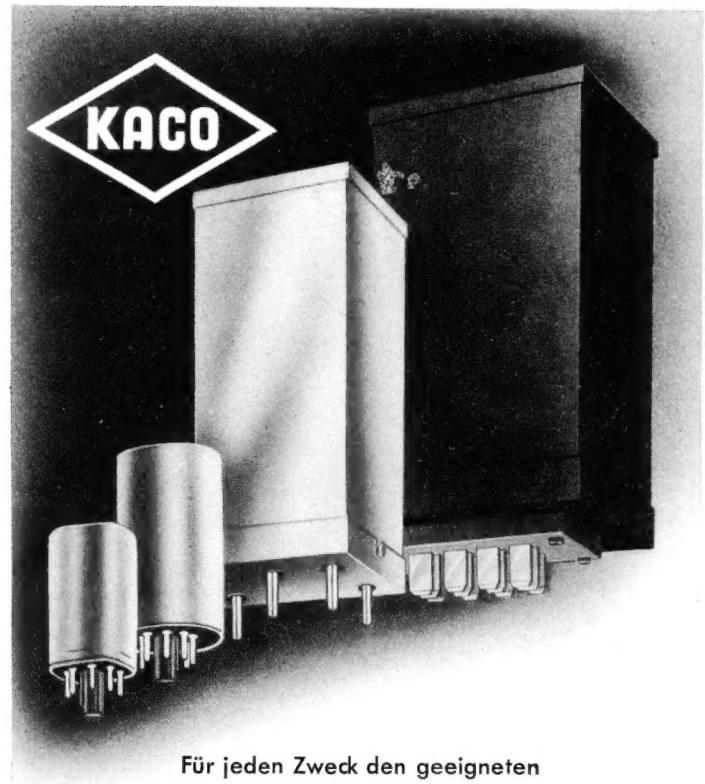


DRÄGER-GMBH LÜBECK

KÖRTING SYNTEKTOR 54 W

Die sensationelle **Körting-Synchro-Detektorschaltung** mit der **extremen Trennschärfe von 1:5000, Höchstempfindlichkeit** u. **optimalen Störbegrenzung** für **UKW-WEITEMPFANG, UKW-Rauschsperre - Doppelt wirksame automatische Bandbreitenregelung** - Kurzwellenlupe - Ferrit-Rotor-Antenne - **2 Lautsprecher in Breitband-Raumklang-Kombination.**

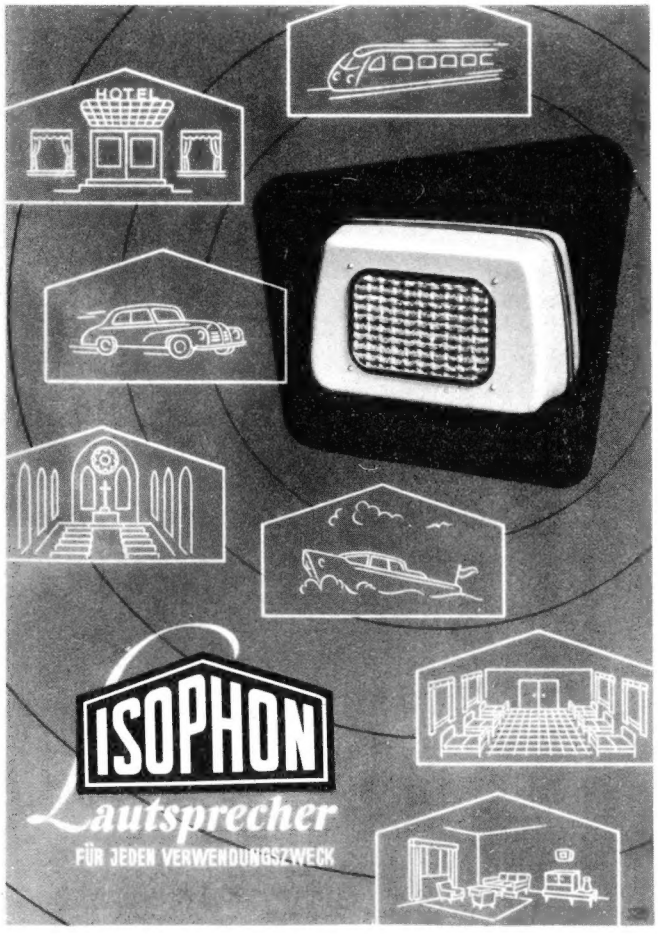
KÖRTING RADIO-WERKE · OSWALD RITTER G.M.B.H.
GRASSAU-CHIEMGAU/OBERBAYERN · FRÜHER LEIPZIG
KÖRTING BAUT SEIT 1925 SPITZENERZEUGNISSE DER FUNKTECHNIK



Für jeden Zweck den geeigneten

KACO-Zerhacker

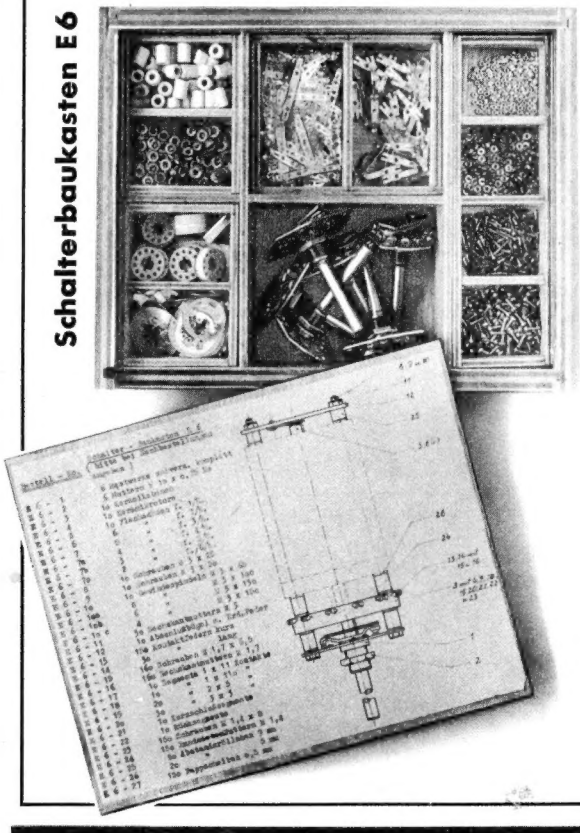
KUPFER-ASBEST-CO HEILBRONN a. N.



Zur Industrie-Ausstellung Berlin, Halle 1 - West, Stand 53

MAYR

Schalterbaukasten E6



SCHALTERBAUKÄSTEN

Typ A 2 mit 4 Rastwerken, 8 Ebenen, ca. 1000 Teilen zum Zusammenbau, DM 89.- brutto

Typ A 8 mit 5 Rastwerken, 6 Ebenen, ca. 350 Teilen zum Zusammenbau, DM 125.- brutto

Typ A 9 mit 6 Rastwerken, 10 Ebenen, ca. 350 Teilen zum Zusammenbau, DM 38.- brutto

Typ E 6 mit 6 Rastwerken, 10 Ebenen, ca. 1000 Teilen zum Zusammenbau, DM 79.- brutto

Hierzu sind Ersatzteile laufend lieferbar.

SONSTIGES LIEFERPROGRAMM:

Keramische Stufen- u. Wellenschalter (auf Wunsch auch tropenfest)
Keramische Hochleistungs- und Senderschalter, keram. HF-Teile
Fernsehkanalwähler für 1-12 Kanäle m. keram. Kontaktfedernträg.
Drucktastenaggregate Typ T 300, 5-10 Tasten } auf Wunsch auch
Typ T 400, 4-7 Tasten } tropenfest

ELEKTROTECHNISCHE FABRIK

Josef Mayr UTTENREUTH/ERLANGEN-BAY.

Tropydur
KONDENSATOREN

sind fortschrittliche Bauelemente für Radio- und Fernsehgeräte. Sie sind beständig gegenüber Feuchtigkeit, Hitze und Kälte und unter allen Klimaverhältnissen einsetzbar.

WIMA-Tropydur-Kondensatoren erhöhen die Betriebssicherheit von Radio- und Fernsehgeräten.

WILHELM WESTERMANN
SPEZIALFABRIK FÜR KONDENSATOREN
UNNA IN WESTFALEN

SÜDFUNK Erfolg-Serie 1954

W 81 K
18 Kreise - 8 Röhren mit Großsuperleistung zum billigen Preis. Höchste UKW-Reichweite, höchste UKW-Trennschärfe, Edelholzgehäuse, hochglanzpoliert, 4 Wellenbereiche, 6 Drucktasten . . . . . DM **269.-**

W 85 K
mit **Schiffswellen und Amateurfunk,** W 85 K für Allstrom DM **269.-**

Südfunk-Musiktruhe
mit Dual-Einfachlaufwerk und **W81K-**Chassis . . . . . ca. DM **495.-**
od. Dual-Wechselwerk ca. DM **590.-**

Fernseher in Vorbereitung

Südfunk Apparatebau
Dr. Ing. Robert Ott
Stuttgart · Löwentorstr. 18-20

Ob zu Hause oder bei Freunden
überall ist er dabei, der neue Phono-Koffer 3420 PE von
Perpetuum-Ebner
der nur **DM 99.80** kostet
Lassen Sie sich diesen im guten Fachgeschäft vorführen, Sie werden erstaunt sein

Hirschmann

Fesa 600

Vertikal-Richtcharakteristik

Horizontal-Richtcharakteristik

Gewinn

Vor-Rück-Verhältnis

Stehwellen-Verhältnis an Leitung Z = 240 Ohm

16-Element-Breitband-Weitempfangsantenne

Für Kanal 5-11, daher auch bei Kanalwechsel und Eröffnung neuer Sender weiter verwendbar.

ERFOLGREICHE
ANTENNEN
BITTE PROSPEKTE VERLANGEN

RICHARD HIRSCHMANN
RADIOTECHNISCHES WERK
ESSLINGEN AM NECKAR

Genoton

DER TONTRÄGER FÜR MAGNETISCHE SCHALLAUFZEICHNUNG

*

Wir liefern:

GENOTON TYPE Z
Das Magnettonband für niedrige Bandgeschwindigkeiten 19 und 9,5 cm/sec

GENOTON TYPE EN
Das Magnettonband für hohe Bandgeschwindigkeiten 76 und 38 cm/sec

*

Wir übersenden Ihnen auf Anforderung gern unser einschlägiges Prospektmaterial.

ANORGANA

ANORGANA G·M·B·H · GENDORF/OBB.

TELEFUNKEN-RÖHREN

in der Originalverpackung

mit Garantie

Sie verkaufen mit jeder Telefunken-Röhre gleichzeitig Vertrauen und Sicherheit zum Fabrikat. Hinter diesem steht der Name einer weltbekannten Marke. Telefunken garantiert für jede Röhre. Der Verkauf einer Telefunken-Röhre in der blau-roten Originalpackung mit der Garantielasche ist ein Geschäft ohne Mißtrauen. Ihr Kunde wird es Ihnen durch Treue danken.

TELEFUNKEN

TELEFUNKEN

die deutsche Qualitäts-Röhre

in der Original-Garantie-Verpackung

Funkschau
25. JAHRGANG MIT FERNSEH-TECHNIK 1. Oktober-Heft 1953 Nr. 19

Von der Verantwortung der Einzelteile

Dieses Berichtsheft ist weitgehend den Fortschritten an Bauelementen und Einzelteilen gewidmet, denen neben den Schaltungen und Röhren die Fortschritte der neuen Empfänger in erster Linie zu danken sind. Mit dem folgenden Aufsatz stellen wir unseren Berichten einige Gedanken voran, die eine eingehende Beachtung verdienen.

Wenn man es sich recht überlegt, tragen neben den Röhren doch eigentlich die Einzelteile — in erster Linie Widerstände und Kondensatoren — eine recht große Veranwortung für die Leistungsfähigkeit, die Konstanz und die Betriebssicherheit eines Empfängers. Aber damit ist noch nicht alles gesagt; vielmehr entscheidet die Zuverlässigkeit eines zugelieferten Einzelteiles auch über den Ruf des Fabrikanten, in dessen Geräte es eingebaut wird. Nichts ist unangenehmer, als wenn ein zugeliefertes Teil nach einiger Zeit Serienausfälle verursacht, weil dadurch immer ein Schatten auf den Namen der Herstellerfirma fällt und man die wahre Ursache schlecht nennen kann. Nicht immer muß eine ungenügend durchdachte Einzeteilkonstruktion zu einer schnellen Katastrophe führen; die durch sie verursachten Ausfälle können sich auch über einen großen Zeitraum erstrecken. Wir brauchen nur an die berüchtigten Glimmerwannen früherer Jahre zu denken, deren einzige Schwäche der nicht immer zuverlässige Luftabschluß war. Noch heute kommen Geräte zur Reparatur, deren Hf-Kreise durch „verdunstete" Glimmerkapazitäten bis zur Unkenntlichkeit verstimmt sind, obwohl die Glimmerwannen noch kurz vorher und während der vorangegangenen Jahre keine Beanstandungen verursachten. Andererseits wäre es sehr unwirtschaftlich, Einzelteile für unendliche Lebensdauer zu dimensionieren, wenn man dem Gerät, in das sie eingebaut werden, ohnehin nur rund zehn Jahre zubilligt.

Man sollte meinen, daß nach 25jährigen Erfahrungen im Hochfrequenzgerätebau ein gewöhnlicher Widerstand oder ein Kondensator keine Schwierigkeiten mehr verursachen sollten. Fragen wir einen Einzelteilfabrikanten, so werden wir bald anders darüber denken. Ganz abgesehen davon, daß physikalische und preisliche Schwankungen auf der Rohstoffseite manches Kopfzerbrechen verursachen können, macht doch die Technik der Anwendungsgebiete fast täglich neue Fortschritte und sie stellt an die Bauteile von Zeit zu Zeit neue Forderungen, an deren Auftreten man ursprünglich überhaupt nicht zu denken brauchte. Doch nicht nur die technischen Bedingungen bestimmen die Konstruktion: auch der Preisdruck der Verbraucherseite, Materialkosten- und Lohnerhöhungen, die Regsamkeit der lieben Konkurrenz und viele andere, normalerweise unsichtbare Gesichtspunkte stellen den Fabrikanten vor immer neue Probleme, die schließlich im Fertigungsverfahren und damit in der Konstruktion ihren Niederschlag finden. Bei neuentwickelten Einzelteilen kommt hierzu oft noch ein unangenehmer Termindruck, der eine gewisse Erprobung und Lebensdauerkontrolle praktisch unmöglich macht und dann mitunter zu erheblichen Reklamationen führen kann (siehe oben!). Nicht immer steht zur Erfüllung einer neuen technischen Forderung von Anfang an der geeignetste Werkstoff zur Verfügung. Andererseits ist schon oft genug der Fall eingetreten, daß mitten in einer auf Jahre berechneten Fertigung ein neuer Rohstoff auftritt, der z. B. kleinere Abmessungen ermöglicht oder sonstige Qualitäten aufweist und nun einen Ansturm der Verbraucher nach dementsprechend verbesserten Einzelteilen auslöst. Dann müssen oft unter großen Schwierigkeiten und unter Einsatz aller Kräfte die Produktion umgestellt und die Kinderkrankheiten des neuen Teils noch im Keim erkannt und erstickt werden, ohne daß die breite Öffentlichkeit dem unscheinbaren Teilchen oder dem fertigen Gerät ansieht, wieviel Mühe und Arbeit um seinetwillen aufgewendet wurden.

Unter diesen Umständen ist eine ordnungsgemäße Kalkulation sehr erschwert und manchmal ganz unmöglich. Die sachverständigen „Sehleute" gehen auf den Messen und Ausstellungen achtlos an den Vitrinen vieler Einzelteilfirmen vorüber, weil sie schon auf vier Meter Entfernung erkennen, daß darin nur gewöhnliche Widerstände oder Kondensatoren zu sehen sind. Allenfalls wundern sie sich noch, wenn sie auf dem Stand seriöse ältere Herren in vertieftem Gespräch mit Bleistiften auf eine Drahtöse oder einen Farbtupfen solch eines Widerstandes deuten sehen, und bemerken, daß man sich offensichtlich von diesem belanglosen Detail gar nicht trennen kann.

Nun, wir wundern uns nicht. Und auch der aufmerksame FUNKSCHAU-Leser sieht sich ein Einzelteil mit sehr kritischen oder auch anerkennenden Augen an.

Auch die Funkausstellung hat wieder eine Fülle an neuen Einzelteilen gebracht. Dabei sind es erst vier Monate her, daß auf der Technischen Messe in Hannover viele interessante Bauteile erstmals gezeigt wurden (die FUNKSCHAU würdigte in Einzelberichten besonders interessante Bauteile). Als Kostprobe aus der Fülle der in Düsseldorf ausgestellten neuen Teile mögen die anschließenden Berichte dienen. Sie bieten die besten Beispiele dafür, auf welchen Gebieten und in welcher Richtung die Fortschritte in der Weiterentwicklung von Einzelteilen verlaufen.

Auf der Funkausstellung waren in der Sparte „Bauelemente und Zubehör" nicht weniger als 140 Firmen vertreten. Es lohnte sich also, nach Düsseldorf zu fahren, um die wieder friedensmäßigen Leistungen der deutschen Einzelteilindustrie und besonders die Fortschritte der „Miniaturisierung" im wahrsten Sinne des Wortes unter die Lupe zu nehmen.

Herbert G. Mende

Der Elektronik-Ingenieur

Da der Begriff der Elektronik noch nicht einmal so ganz abgegrenzt ist, mag es verfrüht erscheinen, sich um Nachwuchsprobleme zu kümmern. Wenn man sich aber auf die „Industrie-Elektronik" beschränkt, dann wird das Problem sehr viel einfacher. Dann liegt ganz eindeutig fest, wer aus den bisherigen Berufen heraus in die Elektronik als Hauptarbeitsgebiet hineinwachsen kann.

Die Industrie-Elektronik will mit den elektronischen Mitteln (vorwiegend unter Verwendung von Röhren aller Art) die Fertigung selbst und alle dazugehörenden Vorgänge wie Messung, Zählung, Prüfung, Sortierung usw. beschleunigen und verbessern, in manchen Fällen sogar erst ermöglichen.

Der gegebene Mann für den Einbau elektronischer Geräte ist der Betriebs-Ingenieur, der für den Fertigungsablauf verantwortlich ist. Die Entwicklung elektronischer Verfahren und Geräte auf wissenschaftlicher Grundlage wird dem Hochschul-Ingenieur und dem Forschungsinstitut vorbehalten sein, wenn auch hier in den meisten Fällen die Anregung und Anforderung aus der Praxis kommen wird.

Der Betriebs-Ingenieur ist in vielen Fällen aus der Ingenieurschule hervorgegangen. Dorthin muß zuerst die Kenntnis von der Elektronik gebracht werden. — Die theoretischen Grundlagen der Elektronik sind wohlbekannt. Das, was einem Industriewerk im allgemeinen Schwierigkeiten bereitet, ist die Übertragung der Theorie in die Praxis. Wann und wo ist mit elektronischen Mitteln eine Verbesserung zu erzielen? Wo ist der gleiche Erfolg mit den oft einfacheren und billigeren Mitteln der Mechanik oder der allgemeinen Elektrotechnik erreichbar? — Diese Entscheidung kann nur der Praktiker treffen, vorausgesetzt, daß er neben seinen Betriebskenntnissen das Spezialgebiet der Elektronik beherrscht.

Unbedingt notwendig wäre es deshalb, an den Ingenieurschulen Vorlesungen und Übungen zur Industrie-Elektronik mit einzugliedern, damit dem Nachwuchs eine Ausbildungsmöglichkeit auf diesem Gebiet gegeben wird. Den Ruf der fortschrittlichsten Ingenieurschule könnte sich diejenige Anstalt erwerben, die als erste eine eigene Abteilung für Industrie-Elektronik einrichtet. Über Mangel an Hörern würde sie sich bestimmt nicht zu beklagen haben, und jedes Industriewerk würde seine Betriebs-Ingenieure sicher gern von dort übernehmen.

Es gibt ungeheuer vielfältige Zukunftsaufgaben für den Elektroniker. Die Ausbildungsstelle müßte beweglich, wendig, anpassungsfähig und erweiterungsfähig sein — wie die Elektronik selbst! Wer macht den Anfang?

Dipl.-Ing. Georg Rose

Wir verweisen bei dieser Gelegenheit auf die Beilage ELEKTRONIK, die der Ingenieur-Ausgabe der FUNKSCHAU beigefügt wird und die sich laufend mit allgemeinen und speziellen Themen der Elektronik befaßt.

AKTUELLE FUNKSCHAU

Rundfunk- und Fernsehteilnehmer am 1. September 1953

A) Rundfunkteilnehmer

Bundesrepublik	11 147 772	(+ 26 508)
West-Berlin	688 387	(+ 1 243)
zusammen	11 836 159	(+ 27 751)

B) Fernsehteilnehmer

nur im Bereiche des NWDR und des SWF	3 961	(+ 797)

(Zahlen in Klammern: Veränderungen gegenüber dem Stand vom 1. August.) Erstmalig sind die Fernsehteilnehmer im Sendegebiet des Südwestfunks (OPD Freiburg, Koblenz, Neustadt, Tübingen) registriert worden. Damit sind 347 neue Teilnehmer hinzugekommen. Fernsehteilnehmer aus dem Sendegebiet des Hessischen Rundfunks werden erst in der nächsten Zusammenstellung per 1. Oktober erscheinen. Als erste Oberpostdirektion hat Düsseldorf die Zahl von eintausend Fernsehteilnehmern überschritten.

Haftpflichtversicherung für Rundfunkteilnehmer

Als erste bundesdeutsche Rundfunkanstalt hat der Süddeutsche Rundfunk, Stuttgart, zugunsten aller angemeldeten Rundfunkteilnehmer mit Wirkung vom 1. 9. 1953 eine Haftpflichtversicherung abgeschlossen. Sie übernimmt die Haftung für alle Schäden, die dem Rundfunkteilnehmer aus dem Besitz und Betrieb von Rundfunk- und Fernsehempfangsanlagen und Außenantennen Dritten gegenüber entstehen. Höchstsummen: 200 000 DM für Personen- und 10 000 DM für Sachschaden.

Helga Kergel siegte ...

... im Fernsehwettbewerb „Wer will, der kann ..." in Düsseldorf und wurde zugleich von der Philips-Ton unter Vertrag genommen. Man wird den Koloratursopran der jungen Detmolder Musikstudentin demnächst auf Schallplatten hören.

CinemaScope-Vorführungen in Frankfurt

Frankfurt a. M. war nach London und Paris die dritte Stadt außerhalb der USA, die eine Vorführung des Raumtonfilmverfahrens „CinemaScope" nach Patenten der 20th Century Fox bieten konnte. Bei diesem System erscheint das Bild auf einer gekrümmten, gegenüber der normalen Filmbildwand doppelt so breiten Fläche. Obwohl die Szenen auf einem normalen 35-mm-Kinofilm aufgenommen sind (mit Hilfe eines optischen Spezialverfahrens), entsteht ein überraschend räumlicher Eindruck ohne Polarisationsbrille. Die Tonwiedergabe erfolgt mit drei über die Bildwand verteilten Lautsprechergruppen. Sie werden von drei Magnettonbandspuren gespeist, die stereofonisch aufgenommen sind. In Kürze soll ein vierter Tonkanal eingesetzt werden, der im Rücken der Zuschauer spezielle Lauteffekte hinzusetzt. Die technische Ausrüstung der Frankfurter Vorführung stammt von der Siemens & Halske AG (Klangfilm).

Preisbindung erweitert

Nachdem Grundig und Loewe-Opta die ersten Reverse zur Durchführung der Preisbindung für Rundfunkempfänger verschickt haben, schließen sich Graetz, Philips und Saba dieser Aktion an.

Wellentausch

Zur Vermeidung von Störungen anderer Funkdienste haben die UKW-Sender Bungsberg und Lübeck des NWDR ihre Frequenzen getauscht. Seit 1. Sept. arbeitet Lübeck auf 87,9 MHz und Bungsberg auf 95,7 MHz.

Keine Garantie bei Glasbruch

Wie Telefunken mitteilt, wird bei Glasbruch von Fernsehbildröhren kein Ersatz geliefert. Bildröhren gelangen dank vieler Prüfungen während und nach der Herstellung (u. a. durch Abdrücken, langer Lagerung) nur in einwandfreiem Zustand zum Versand. Der Garantieanspruch erlischt auch bei Überlastung des Schirmes durch Einbrennen, etwa durch Ausfall eines Kippgerätes. Abgesehen von diesen Besonderheiten gelten die gleichen Garantiebestimmungen wie bei Rundfunkröhren.

Pentoden- und Tetroden-Transistor

Die Sylvania Electric Products Co. kündigt die serienmäßige Lieferung von Tetroden und Pentoden-Spitzentransistoren an, deren Verstärkung höher als bei Trioden-Transistoren liegt.

Dreißig Jahre „in der Werbung"

Hans Schenk wird befriedigt von Bord gegangen sein — von Bord seines so sehr beachteten Ausstellungsschiffes in Halle M der Großen Deutschen Rundfunk-, Phono- und Fernseh-Ausstellung. Mehr als viele Worte kennzeichnen solche kühnen Projekte das Wesen dieses Mannes, der seit 1931 die Werbung der Weltfirma Telefunken anfangs mitformte und nach dem Kriege selbstverantwortlich leitete. Vielleicht ist sein Ausbildungsgang für diese wagemutigen Ideen verantwortlich, die Hans Schenk von Zeit zu Zeit immer wieder einmal verwirklicht. Vor dreißig Jahren „ging er in die Werbung": Redaktionelle Tätigkeit in einer Berliner Textilzeitschrift, Unterricht an der Reimann-Schule, Abteilungsleiter der internationalen Werbeagentur Crawford-Agency — immer blieb er seiner Sparte treu.

Heute sind bereits eine Reihe von „Schenks jungen Leuten" in anderen Firmen der Rundfunkwirtschaft und in anderen Wirtschaftszweigen tätig, sie verdanken ihrer Mitarbeit in der Telefunken-Werbeabteilung eine ungemein gründliche und sorgfältige Ausbildung.

Wir wünschen dem Jubilar — soweit man 30 Jahre Dienst an der Werbung ein Jubiläum nennen darf — von ganzem Herzen neue Erfolge. Die Funkausstellung liegt hinter uns (Hans Schenk war Leiter des Ausstellungsausschusses) und die große UKW-Gemeinschaftswerbung steht vor der Tür. Auch hier hat er die Initiative ergriffen. Hoffen wir auf gutes Gelingen!

Große Lautsprecheranlagen in Hamburg

Im Sommer weihte Hamburg-Bahrenfeld sein neues Stadion ein, das Raum für 80 000 Zuschauer bietet und dessen Tribüne alle Einrichtungen für Rundfunk- und Fernsehreportagen enthält. Philips lieferte eine 1000-Watt-Verstärkeranlage. Sechs Schallgruppen von je 3,5 m Länge unter dem Tribünendach beschallen das weite Rund; jede enthält zwölf 8-Watt-Chassis. Zwölf Trichterlautsprecher versorgen die Tribüne selbst, ihr Erdgeschoß bekam fünf Lautsprecherampeln. Die Gestellverstärkerzentrale mit Regietisch steht in einem besonderen Raum.

Telefunken stattete die Trabrennbahn Hamburg-Altona mit einer 200-Watt Zentrale, fünf Tonsäulen und vier Hornlautsprechern aus; für das Deutsche Derby in Horn wurden zwölf Lautsprecher und ein 400-Watt-Verstärker bereitgestellt.

Fernsehsender Wendelstein in Band III

In Stockholm erhielt der Fernsehsender auf dem Wendelstein Kanal 2 (47...54 MHz) zugeteilt. Wie Berechnungen ergaben, ist jedoch ein ungestörter Empfang im Hauptversorgungsgebiet des Wendelsteinsenders nicht sichergestellt, so daß die Neuzuteilung eines Kanals beantragt wurde. Der Sender wird nun nach seiner Inbetriebnahme, die für Herbst 1954 vorgesehen ist, in Kanal 10 (209...216 MHz) mit seiner erlaubten Höchstenergie von 100 kW eff. Strahlungsleistung arbeiten.

Damit geht der Bayerische Rundfunk allen Schwierigkeiten mit dem drahtlosen Funkfernsprechnetz der Deutschen Bundesbahn in Band I aus dem Wege, das in der Bundesrepublik sehr rasch ausgebaut wird. Fraglich ist, wie sich in Kanal 10 die rechtmäßigen „Besitzer", Weinbietsender, Harz-West und Grünten mit dem Wendelsteinsender vertragen werden ...

Berufsaussichten für Radiotechniker in Kanada

Auf die Berichte unseres Lesers K. Böhringer aus Kanada (FUNKSCHAU 1952, Heft 17 und 21, 1953, Heft 5) gingen ihm viele Anfragen über die Berufsaussichten in Kanada zu. Da er sie schwer einzeln beantworten kann, bringen wir hier für alle Interessenten einen allgemeinen Bericht darüber.

Kanada besitzt heute eine gesunde Funk- und Elektroindustrie, die einen starken Wirtschaftszweig innerhalb des Landes darstellt. Als deren Zentren sind die Städte Toronto und Montreal anzusehen. Dort befinden sich die Werke der bedeutenden Firmen General Electric, RCA-Victor, Motorola und Westinghouse. Neben diesen Großbetrieben gibt es noch viele Mittelbetriebe, auch sind die Firmen der Zubehör-Industrie im Wachsen begriffen.

Durch Rüstungsaufträge bedingt, hat die Funkindustrie, neben den anderen Industriezweigen, einen Beschäftigungsstand erreicht, der eine in diesem Land so gefürchtete Arbeitslosigkeit verhindert, auch garantiert das mit Riesenschritten sich ausdehnende Fernsehgerät gute Arbeitsmöglichkeiten. Trotzdem besteht in unserer Berufssparte ein starker Kampf um die Arbeitsplätze. Auf Grund der heutigen Situation bietet natürlich auch der Service im Radio-Fernsehfach eine gute Beschäftigung. Verdienstmäßig ist etwa Gleichgewicht zwischen der Industrie und dem Service vorhanden. Bei einer 40-Stundenwoche liegt die unterste Verdienstgrenze bei ca. 40 Dollar und sie erstreckt sich bis zu 80 Dollar nach oben, wobei für den Lebensunterhalt einer Person ein Durchschnitt von 20 Dollar angenommen werden kann.

In der Industrie wie auch im Service erfolgt die Beschäftigung im Arbeiter- oder im Angestelltenverhältnis. Die Gehälter für Angestellte liegen kaum höher als der Lohn eines gut bezahlten Arbeiters, es sei denn, es handelt sich um eine leitende Stellung. Sämtliche Arbeitsverhältnisse in der Funkindustrie sind auf Verträgen fundamentiert, die Gehälter, Löhne, Urlaub und Kündigungsfristen festlegen. Die Verhältnisse im Service dagegen können labileren Charakter zeigen, und bei einem Arbeitsantritt ist eine persönliche Regelung bzw. Klärung immer vorteilhaft.

Von vielen Berufskollegen in Deutschland wird versucht, mit einer kanadischen Firma einen Arbeitsvertrag abzuschließen. Dieses Ziel wird jedoch nur in wenigen Fällen erreicht werden können, da die Arbeitgeber hier eine persönliche Vorstellung des Bewerbers bevorzugen. — Aus diesem Grunde werden auch Stellengesuche in den in Kanada erscheinenden Fachzeitschriften kaum Erfolg haben, zumal kein so großer Mangel an Fachkräften besteht, der die Arbeitgeber zu einer solchen Fernvermittlung veranlassen oder zwingen könnte.

Der Auswanderer muß also das Risiko auf sich nehmen, erst einmal nach Kanada zu kommen und dann auf die Arbeitsuche zu gehen. Jedoch braucht heute ein Neueinwanderer, wenn er über die Grundlagen der englischen Sprache verfügt, um einen Arbeitsplatz nicht zu bangen; dazu kann gesagt werden, daß sich die deutschen Fachleute in Kanada eines wachsenden Ansehens erfreuen.

Kurt Böhringer

FUNKSCHAU
Zeitschrift für Funktechniker

Herausgegeben vom
FRANZIS-VERLAG MÜNCHEN
Verlag der G. Franz'schen Buchdruckerei G. Emil Mayer
Verlagsleitung: Erich Schwandt
Redaktion: Otto Limann, Karl Tetzner und Fritz Kühne
Anzeigenleiter u. stellvertretender Verlagsleiter: Paul Walde

Erscheint zweimal monatlich, und zwar am 5. und 20. eines jeden Monats. **Zu beziehen** durch den Buch- und Zeitschriftenhandel, unmittelbar vom Verlag und durch die Post.

Monats-Bezugspreis für die gewöhnliche Ausgabe DM 1.60 (einschl. Postzeitungsgebühr) zuzüglich 6 Pfg. Zustellgebühr; für die Ingenieur-Ausgabe DM 2.— (einschl. Postzeitungsgebühr) zuzügl. 6 Pfg. Zustellgebühr. Preis des Einzelheftes der gewöhnlichen Ausgabe 80 Pfennig, der Ing.-Ausgabe DM 1.—.

Redaktion, Vertrieb u. Anzeigenverwaltung: Franzis-Verlag, München 22, Odeonsplatz 2. — Fernruf: 2 41 81. — Postscheckkonto München 57 58.

Berliner Geschäftsstelle: Berlin-Friedenau, Grazer Damm 155. — Fernruf 71 67 68 — Postscheckkonto: Berlin-West Nr. 622 66.

Verantwortlich für den Textteil: Ing. Otto Limann; für den Anzeigenteil: Paul Walde, München. — Anzeigenpreise n. Preisl. Nr. 7

Auslandsvertretungen: Belgien: De Internationale Pers, Berchem-Antwerpen, Kortemarkstraat 18. — Niederlande: De Muiderkring, Bussum, Nijverheidswerf 19-21. — Saar: Ludwig Schubert, Buchhandlung, Neunkirchen (Saar), Stummstraße 15. — Schweiz: Verlag H. Thali & Cie., Hitzkirch (Luzern).

Alleiniges Nachdrucksrecht, auch auszugsweise, für Österreich wurde Herrn Ingenieur Ludwig Ratheiser, Wien, übertragen.

Druck: G. Franz'sche Buchdruckerei G. Emil Mayer, (13 b) München 2, Luisenstr. 17. Fernsprecher: 5 16 25. Die FUNKSCHAU ist der IVW angeschlossen.

Neue Einzelteile für neue Empfänger

Wenn man die Hallen der Düsseldorfer Ausstellung aufmerksam durchwanderte, so fand man viele neue Bauelemente, die ihre Entstehung ganz offensichtlich den Forderungen der Fernsehtechnik und den Ansprüchen der inländischen Industrie wie der ausländischen Kunden verdankten. „Miniaturisation", Tropenfestigkeit und Betriebssicherheit sind die Leitmotive der Einzelteilentwicklung, die wesentlich zu dem in Düsseldorf dokumentierten hohen Stand der deutschen Radio- und Fernsehindustrie beigetragen haben und zusammen mit der Typenbeschränkung und anderen Rationalisierungsmaßnahmen ihren niedrigen Preisindex sichern. Über die Fortschritte der Einzelteilindustrie hat die FUNKSCHAU laufend berichtet — was seit der Technischen Messe in Hannover an Neuem in Düsseldorf zu sehen war, ist im folgenden verzeichnet:

Kondensatoren

Bei den Hf-Kondensatoren müssen zwei Gruppen unterschieden werden, nämlich die der frequenzbestimmenden, bei denen es auf kleine Temperaturabhängigkeit und hohe elektrische Konstanz bei geringen Verlusten ankommt, und die der Sieb- und Überbrückungskondensatoren, wo in erster Linie eine induktivitätsarme große Kapazität auf kleinstem Raum gebraucht wird. Für die erste Gruppe stehen keramische Massen mit Dielektrizitätskonstanten bis etwa 100 zur Verfügung, die allen Ansprüchen der Industrie gerecht werden. Hierzu gehören auch die temperaturkompensierten Kondensatoren der Rosenthal - Isolatoren GmbH (RIG, Selb/Bayern), die mit Werten zwischen 15 und 2000 pF in drei Toleranzklassen erhältlich sind und in drei verschiedenen Ausführungsformen (mit Lacküberzug, in Schutzrohr, mit Umkleidung) hergestellt werden.

In der zweiten Gruppe sind in letzter Zeit besonders die bariumtitanathaltigen Massen mit extrem hohen Dielektrizitätskonstanten (HDK-Massen) in den Vordergrund getreten, deren Nachteil der spannungs- und temperaturabhängigen Kapazität durch den Vorteil außerordentlich kleiner Abmessungen mehr als aufgewogen wird. So hat Siemens ein reichhaltiges Typenprogramm an Sieb-, Überbrückungs- und Durchführungskondensatoren mit seinen Massen Sibatit N (DK = 1000) und Sibatit H (DK = 3000) ausgebaut, das sich durch gute zeitliche Konstanz aller Ausführungen auszeichnet. Hier hat ein 10-nF-Durchführungskondensator für 350 V Betriebsspannung z. B. nur 3 mm Durchmesser bei 25 mm Länge.

Auch die hohen Kapazitätswerte der kunststoffumhüllten Scheibenkondensatoren, der Schraubfuß- und Durchführungskondensatoren des sehr umfangreichen Keramik- und Kondensatorenprogramms der Firma Stettner & Co. (Lauf bei Nürnberg) werden durch die Verwendung von Sondermassen (DK bis 3000) räumlich klein gehalten.

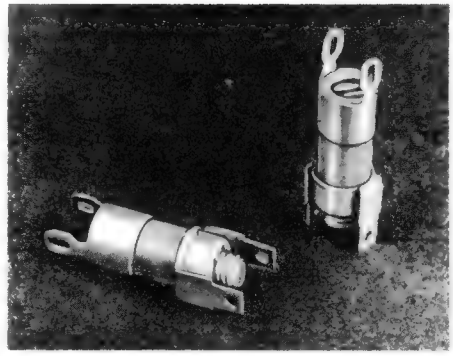
Die zur Zeit wohl kleinsten Durchführungs- und Stützpunktkondensatoren aus einer dichten Spezialkeramik (DK 3500 bis 4000) sahen wir bei NSF (Nürnberg). 3 mm starke und 7 mm lange Röhrchen haben eine Kapazität von etwa 1000 pF und vertragen 500 V— bzw. 350 V~. Ihr Außenbelag trägt einen aufgelöteten Ring, aus dem Nasen herausgedrückt sind, die beim Einlöten in 5-mm-Chassislöcher den Kondensator zentrieren und vor unzulässiger Wärmebeanspruchung schützen. Der innere Belag wird über zwei Lötösen angeschlossen, die beiderseits (Durchführungskondensatoren) oder auf einer Seite (Stützpunktkondensatoren) aus dem Röhrchen herausstehen. Aus der gleichen Masse werden Überbrückungskondensatoren mit Drahtanschlüssen gefertigt, deren Körper nicht größer als die Kuppe eines Streichholzes ist.

Wo es auf geringste Verluste bei kleinen Abmessungen, auf Temperatur- und Frequenzunabhängigkeit und hohe zeitliche Konstanz der elektrischen Werte ankommt, werden nach wie vor Glimmerkondensatoren verwendet, die im Laufe der letzten Jahre äußerst zuverlässig geworden sind. Die bekannten Pikoblock-Kondensatoren von Richard Jahre (Berlin W 35) werden neuerdings auch mit einer Gießharz-Umhüllung unter der Bezeichnung Pikotrop - Kondensatoren geliefert. Sie sind bei Betriebstemperaturen zwischen —20 und + 70° C tropenfest. Die Schabeausführung der Pikoblock-Kondensatoren wird zum Endabgleich größerer Glimmerkondensatoren in Becherform (Typ 3040 M) verwendet, die als Gruppen- oder Dekadenkondensatoren für Vergleichsnormale gebaut werden.

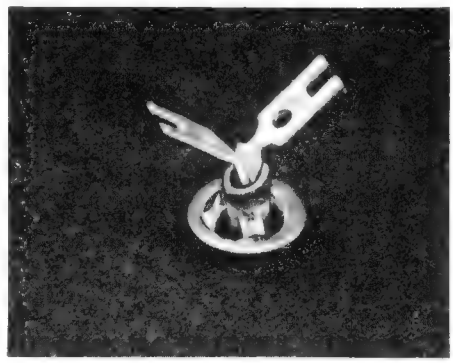
Ein ebenfalls hohen Ansprüchen genügendes Dielektrikum ist das zuerst von Siemens benutzte Styroflex. Die Ruwel-Werke (Geldern) stellen monatlich rund 2 Millionen Styroflex-Kondensatoren mit Werten zwischen 5 und 5000 pF her, deren Wickel blasenfrei mit Polystyrol umspritzt werden. Sie halten Betriebstemperaturen bis + 80° C aus und arbeiten infolge einer sorgfältigen Kontaktverschweißung auch bei kleinsten Hf-Spannungen zuverlässig.

Acetobutyrat ist das Dielektrikum der ACE - Kondensatoren von Wilhelm Dieter Gerdes (Jever i. Old.), die als Normal-, Störschutz- und Kleinstkondensatoren für Betriebstemperaturen bis 120° C lieferbar sind.

Durchführungs-Kondensatoren



Neue Schraubtrimmer



Stützpunkt-Kondensatoren

Alle drei Bilder zeigen neue Bauelemente der NSF, die vor allem auch für Fernsehgeräte entwickelt wurden

Die Hydraplastic - Kondensatoren der Hydrawerk AG (Berlin N 20) wurden um einige neue Typen erweitert. Diese Kondensatoren bestehen aus einem mit plastischem Kunststoff umspritzten Papier-Metallfolien-Wickel und sind in dieser Ausführung tropenfest und im Bereich zwischen —20 und + 90° C für Nennspannungen bis 500 V ausgelegt.

Die Ernst Roederstein GmbH (Landshut/Bay.) hat den Vorjahrestyp 85 weiterentwickelt und kann nun durch Verwendung einer durchsichtigen Kunststoff - Umhüllung die Etikettierung mit dem Wickelvorgang verbinden. Als tropenfähige Kondensatoren von besonders kleinen Abmessungen wurden „ERO-Minityp 70" und „ERO - Minityp 85" neu geschaffen. Der jetzt herausgebrachte „Minityp - Becher" stellt eine beachtenswerte Weiterentwicklung der tropenfähigen Kleinstausführungen dar: ein den Wickel umgebender Metallbecher, dessen Oberseite durch Gießharz verschlossen wird, bietet einen zuverlässigen Feuchtigkeitsschutz. Die gleiche Firma konnte durch Einführung neuer Fabrikationsverfahren die Abmessungen der Niedervolt-Elektrolytkondensatoren erheblich vermindern. Dies wird durch den als „Bleistift-Elko" bezeichneten Kondensator bewiesen, der in Werten von 2 bis 50 µF und für Spannungen von 12/15 bis 100/110 Volt gefertigt wird.

Die letzte Entwicklung bei Siemens auf diesem Gebiet ist durch eine besonders kleine freitragende Ausführung gekennzeichnet, die beispielsweise für eine Kapazität von 2 µF (350/385 V) nur 6,5 mm ⌀ und 43 mm Länge aufweist.

Auch Philips konnte die Abmessungen der Elektrolytkondensatoren durch Verwendung höherwertiger Folien weiter verringern und so einen neuen 100 + 100 - µF - Typ in Hochvoltausführung für Fernsehgeräte auf den Markt bringen.

Im übrigen herrschten in Düsseldorf genormte Elektrolyt-Kondensatoren (DIN 41 332) vor, die z. B. von der Firma Schaleco Technik (Berlin-Hermsdorf) mit zwölfmonatiger Garantie angeboten werden. Die ebenfalls nach DIN hergestellten Kondensatoren der Dominitwerke GmbH (Hoppecke, Kr. Brilon/W.) zeichnen sich durch sehr niedrige Restströme und Verlustfaktoren aus, die sie neben einem Spezialelektrolyten der sorgfältigen Folienvorbereitung, außergewöhnlicher Sauberkeit bei der Fabrikation und einem besonderen Alterungsverfahren verdanken.

Unter den veränderlichen Kondensatoren sind die meisten Neuheiten bei den Trimmerkondensatoren zu verzeichnen, die für die verschiedensten Zwecke erhältlich sind. Beispielsweise enthält das Trimmerprogramm der Fa. Stettner & Co. (Lauf b. Nürnberg) auch Differential- und Doppelstatortrimmer, von denen die letzteren für hochwertige UKW - Kreise gedacht sind, in welchen Schleifkontakte aller Art unerwünscht sind.

Von den zahlreichen neuen Normalausführungen möge als ein Beispiel für viele der NSF - Schraubtrimmer erwähnt werden, der bei 0,5 bis 4,5 pF Variationsbereich einen Verlustwinkel um $1 \cdot 10^{-3}$ und 1000 V Spannungsfestigkeit aufweist. Ein Röhrchen aus einer Sonderspritzmasse (Amenit + Keramikpulver) trägt an seinen Enden zwei mit Lötfahnen versehene Blechkappen als Anschlüsse, von denen die eine den Einstellbolzen führt und gleichzeitig zur Befestigung des Trimmers in einem entsprechenden Chassis - Ausschnitt (Umlegen und Verlöten der Fahnen) dient. Bei einem Durchmesser von 7 mm beträgt die Körperlänge des neuen Trimmers nur 14 mm.

Widerstände

Für die Weiterentwicklung von Draht- und vor allem Schichtwiderständen sind Forderungen wie Feuchtigkeits- und Tro-

penfestigkeit, Temperaturunabhängigkeit und besonders kleinste Abmessungen ausschlaggebend. Die Fa. Resista GmbH (Landshut/Bayern) brachte 1952 kappenlose Widerstände in Kleinstausführungen mit ½, 1 und 2 Watt Belastbarkeit auf den Markt, zu denen jetzt eine ebenfalls axiale, also kappenlose Ausführung für ¼ Watt hinzugekommen ist. Durch die Verwendung eines Spezial-Isolierschlauches wurde die Durchschlagsfestigkeit gegen benachbarte Metallteile erhöht und die Tropenfestigkeit dieser Ausführung ermöglicht. Für Höchstfrequenzschaltungen gibt es ungewendelte, kappenlose Schichtwiderstände mit gut lötbar metallisierten Anschlußenden. Für Meßzwecke steht neben einer Typenreihe von 1 Ω bis 0,5 MΩ mit ± 0,3 % garantierter Toleranz eine Serie von Hochohmwiderständen (bis über 1000 MΩ) zur Verfügung, die durch Einbau in dicht verlötete Glasrohre jeder Feuchtigkeitsbeanspruchung standhalten und kurzzeitig Spannungen bis zu 25 kV (im Rahmen der Nennbelastung) aushalten. Auch Drahtwiderstände (bis 1 MΩ) werden neuerdings in vollkommen feuchtigkeitsbeständiger und weitgehend spannungsfester Ausführung geliefert. Sie sind mit positivem oder negativem Temperaturkoeffizienten erhältlich, werden in allseitig verlötete Keramikrohre eingeschlossen und weisen serienmäßig ± 0,1 % Toleranz (in Sonderfällen bis 0,02 %) auf. Ein zwischen Widerstand und Schutzrohr unter Vakuum eingefülltes Spezialöl gewährleistet gute zeitliche Konstanz und ermöglicht auch den Hochspannungsbetrieb hochohmiger Schichtwiderstände.

Hermetisch abgeschlossene Präzisionswiderstände werden auch vom Dralowid-Werk (Steatit-Magnesia AG, Porz/Rhein) hergestellt. Hierbei handelt es sich um Glanzkohle-Schichtwiderstände, die nach dem Chemocarbonverfahren hergestellt und mit einem besonderen Isolierlack überzogen werden, bevor man sie in einer Stickstoff-Schutzatmosphäre in Keramikrohre einlötet. Sie werden mit engen Toleranzen in Größen bis zu zwei Watt geliefert und weisen bei normaler Beanspruchung keine stärkere Alterung als 0,1 % Widerstandsänderung auf.

Zur Vereinfachung der Lagerhaltung von Doppelpotentiometern liefert Preh (Elektrofeinmechanische Werke, Bad Neustadt/S.) jetzt zusammensetzbare Schichtdrehwiderstände, die aus frontseitigen Potentiometern mit 10 mm Hohlachse und rückseitigen Reglern mit 6-mm-Vollachse (und Deckeldrehschalter) vom Benutzer selbst in der gewünschten Wertezusammenstellung montiert werden können. Dabei lassen sich die 100 bzw. 110 mm langen Achsen leicht auf die erforderliche Länge kürzen. Nach dem gleichen Prinzip stellt übrigens die Wilhelm Ruf KG (Hohenbrunn bei München) zweiteilige Doppelpotentiometer für Reparaturzwecke her. Bei dieser Firma sind neue Zwergpotentiometer erschienen, die auch als Doppel- oder Tandemregler mit Dreh- oder Schiebeschalter ausgerüstet werden können. Die einfachen Zwergpotentiometer können sogar gleichzeitig einen Schiebe- und einen Drehschalter erhalten. Ein neues Trimmerpotentiometer mit 0,2 Watt Belastbarkeit ist in gängigen Widerstandswerten erhältlich und kann unmittelbar in die Verdrahtung eingelötet werden.

Gleichrichter, Zerhacker, Übertrager

Die AEG, die seit 1949 über vier Millionen Trockengleichrichter in der schnell beliebt gewordenen Rundfunkausführung gebaut hat, zeigte in Düsseldorf auch neue verbesserte Stabgleichrichter, wie sie für die wirtschaftliche Gleichrichtung kleiner Ströme und hoher Spannungen benötigt werden. Bis zu einige hundert Gleichrichterplättchen werden in isolierte Leichtmetall- oder in Hartpapierrohre geschichtet, die bei kleinen Durchmessern (z. B. knapp 7 oder 12 mm) je nach der benötigten Sperrspannung verschieden große Längen aufweisen. Sie werden für Ströme zwischen 3 und 100 mA und für Sperrspannungen bis 12,5 kV je Stab gebaut.

Neben ihrem bekannten Zerhacker- und Wechselrichterpogramm zeigte die Kupfer-Asbest Co. (Gustav Bach Heilbronn/Neckar) einige interessante Neuentwicklungen. Der Zerhacker D 1400 ist für große Schaltleistungen (bis zu 20 A je System) bestimmt, während für tragbare Geräte die Zerhacker E 100 und E 400 entwickelt wurden, die bei kleinstem Raumbedarf hohe Schaltströme (z. B. 3,5 A bei 6 Volt) bewältigen. Der Wechselrichter WR 151 S 2 ermöglicht mit einer Ausgangsleistung von 150 W bei 50 Hz ± 2 % den Anschluß von Musikschränken mit Plattenspieler oder Tonbandgerät an Gleichstromnetze. *(Fortsetzung auf S. 373)*

Randbemerkungen zu den Werkstoffen einiger Bauelemente

Wenn wir ein betriebsfähiges Radio- oder Fernseh-Chassis in Gedanken zerpflücken und dabei auch nicht vor den Einzelteilen halt machen, so können wir wohl die Werkstoffe, die nicht in einem solchen Chassis zu finden sind, an den Fingern abzählen. Mit anderen Worten: wir bekommen eine recht ansehnliche Liste von Metallen, Nichtmetallen, Halbleitern, Kunststoffen und Keramiken zusammen, wenn wir ‚in die Tiefe' der Verdrahtung steigen.

Mit Recht wurden bei den offiziellen Veranstaltungen der Großen Deutschen Rundfunk-, Phono- und Fernseh-Ausstellung in Düsseldorf die Verdienste der deutschen Zubehörindustrie um die Leistungsfähigkeit, die Zuverlässigkeit und die niedrigen Preise der Rundfunk- und Fernsehempfänger hervorgehoben. Wovon aber nicht gesprochen wurde, ist die Tatsache, daß Qualität und Betriebssicherheit der Bauelemente wiederum von der grundsätzlichen Eignung und der Güte der verwendeten Werkstoffe abhängen, und zwar mindestens in dem gleichen Maße, wie sie von gewissenhafter Verarbeitung und solidem Fachwissen bestimmt werden.

Die Frage nach dem richtigen Werkstoff ist oft recht problematisch: es ist ebenso ein Problem, welcher Werkstoff für ein Skalenseil am geeignetsten ist, wie es ein Problem ist, welcher Kontaktwerkstoff für einen UKW-Schalter gewählt werden soll, welches Material elektrisch und technologisch für den Sockelstift einer Preßglasröhre geeignet ist, oder wie in einem Aluminiumchassis wirklich einwandfreie, korrosionsfeste Masseverbindungen zu erzielen sind. Neben vielen kleinen, mehr fertigungsbedingten Problemen steht aber eine Reihe ungelöster Aufgaben von grundsätzlicher Bedeutung, um deren Klärung oft lang und zäh gerungen wird. Zu dieser Gruppe gehörten in den letzten Jahren u. a. die Entwicklung hochpermeabler Kernmaterialien für hohe und höchste Frequenzen und die sichere Beherrschung von Keramiken mit Dielektrizitätskonstanten über 1000. Es ist hier nicht der Ort, ausführlich auf den Entwicklungsgang und die Ergebnisse solcher Aufgaben einzugehen, doch ist es wohl berechtigt, mit Randbemerkungen dieser Art einmal auf die mühevolle Arbeit hinzuweisen, die in den Forschungs- und Industrielaboratorien tagtäglich geleistet wird, um vielleicht nur die Eigenschaften eines unscheinbaren Einzelteils um wenige Prozent verbessern zu können. Dies kam uns in den Sinn, als wir in Düsseldorf die nachstehenden Notizen machten.

In der letzten Zeit wurden von Siemens neue Keramiken (z. B. Elit, Konstit und Sirutit) geschaffen, die hohe zeitliche Kapazitätskonstanz, kleinen Verlustwinkel (unter $1 \cdot 10^{-3}$ bei 1 MHz) und kleine Temperaturkoeffizienten haben und außerdem spannungsfest und feuchtigkeitsunempfindlich sind. Daneben wurden HDK-Keramiken (Hohe Dielektrizitäts-Konstante: über 1000) entwickelt, deren Temperaturgang und Spannungsabhängigkeit innerhalb tragbarer Grenzen bleiben. Bekanntlich weisen ja die bariumtitanathaltigen Massen wie Sibatit N (DK = 1000) oder Sibatit H (DK = 3000) eine merkbare Temperatur- und Spannungsabhängigkeit der Dielektrizitätskonstante auf, die sich bei Kondensatoren in entsprechenden Kapazitätsänderungen bemerkbar macht. Beispielsweise verringert sich die Kapazität eines Sibatit-Kondensators um etwa 10%, wenn eine Gleichspannung von 350 V an ihn gelegt wird, während sie sich unter dem Einfluß von Wechselspannung sogar etwas erhöht. Für das Hauptanwendungsgebiet solcher Kondensatoren — Siebung, Überbrückung, Hf-Kurzschluß — ist diese Erscheinung belanglos, weil es hier um die Unterbringung großer, nicht kritischer Kapazitätswerte auf kleinstem Raum geht. Bei sehr hohen DK-Zahlen ist allerdings die Form des Kondensator-Dielektrikums entscheidend für die Spannungsfestigkeit, weil hier schon bei relativ niedrigen Spannungen störende Glimmentladungen entstehen.

Die Fried. Krupp Widia-Fabrik zeigte in Düsseldorf allgemein die Magnet-Werkstoffe, die in der Radio-, Phono- und Fernsehindustrie vielseitige Verwendung finden, insbesondere aber die neuen nichtmetallischen Werkstoffe auf Ferrit-Basis, Hyperox und Koerox. Hyperox hat infolge seines oxydischen Charakters eine bis zu zehn Milliarden mal schlechtere Leitfähigkeit als Eisen. Daher ist dieser Sinter-Werkstoff besonders für höhere Frequenzen geeignet, wo man bisher auf sehr fein lamellierte Eisenkerne angewiesen war.

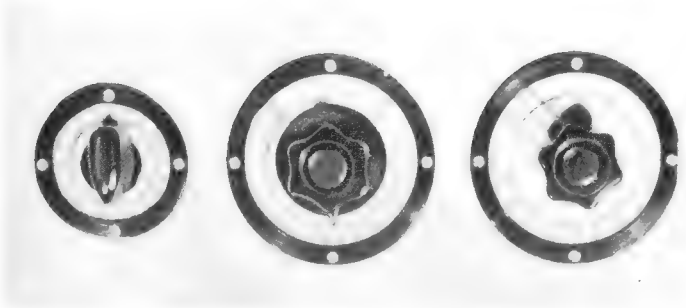
Von der Erkenntnis ausgehend, daß man aus Ferriten auch metallfreie Magnete herstellen kann, wurde der Werkstoff Koerox entwickelt. Die Magnetisierungslinie dieses Werkstoffes verläuft extrem flach, d. h. zu einer relativ niedrigen Remanenz gehört eine sehr hohe Koerzitivkraft von etwa 2000 Oersted. Ein Vorteil dieses Werkstoffes, der in der Fernsehtechnik für Zentrier- und Fokussierungsmagnete verwendet wird, ist sein niedriges spez. Gewicht von 4,7 bis 5,0 g/cm³.

Unter der Markenbezeichnung Hyperm stellt die Widia-Fabrik verschiedene magnetisch weiche Werkstoffe her, die als Kerne für Transformatoren, Meßwandler, Relais, zur Abschirmung von Transformatoren und bei Sprechköpfen verwendet werden.

Die Firma Neosid (Permetzrieder GmbH, Halver/Westf.) fabriziert oxydisches UKW-Ferrit mit einer Ringkern-Permeabilität von 12 bis 14, mit dem Spulengüten um 200 bis 300 erreichbar sind und das im übrigen bis 200 MHz verwendbar ist. Zur Festlegung von Hf-Eisenkernen in Spulenkörpern liefert die gleiche Firma übrigens Schwammbremsen aus Schaumkunststoff, die an Stelle der sonst üblichen Gummifäden und dgl. zu empfehlen sind.

Die BASF (Badische Anilin- und Soda-Fabrik, Ludwigshafen/Rhein), die als Herstellerin von Magnetophonbändern und Lieferantin von Luvitherm, Oppanol, Lupolen, Luvican und verschiedenen Polystyrolen in der Rundfunktechnik bestens bekannt ist, fabriziert u. a. auch acht Carbonyleisenpulver-Sorten, die z. T. in letzter Zeit noch verbessert werden konnten und für Nf- und Hf-Spulenkerne einschließl. Permeabilitätsabstimmung viel verwendet werden.

Und zum Schluß noch eine Notiz über einen normalerweise vom Radiopraktiker überhaupt nicht gewürdigten Werkstoff, den Filz. Filz absorbiert Lärm, dämpft Erschütterungen, dichtet gegen Gas, Öl und Staub, hält Schmiermittel, bremst Bewegungen und ist ein guter Wärmeisolator. Beim Radiogerät finden wir ihn unter den Bedienungsknöpfen, am Rand des Lautsprecherkonus und an manchen anderen Stellen, wo er in seiner Unscheinbarkeit doch wichtige Aufgaben zu erfüllen hat. Es war also durchaus in Ordnung, daß die Firma Johannes Birkenstock GmbH (Wuppertal-Vohwinkel) in Düsseldorf als Repräsentantin der Filzindustrie ausstellte. Herbert G. Mende



Neue Meßgeräte-Skalen (Hans Grossmann)

Schon in den letzten Jahren gab es Mikrofon-Übertrager in recht kleinen Abmessungen, die allerdings noch groß gegen die modernen Transistor-Übertrager wirken. Die Fa. H. Peiker (Bad Homburg v. d. H.) baut Nf-Übertrager mit Übersetzungsverhältnissen zwischen 1 : 10 und 1 : 33, deren Abschirmgehäuse nur 29 mm im Durchmesser und 31 bzw. 19 mm in der Höhe messen. Ein Mikro-Übertrager 1 : 10 für Transistorgeräte kann lackiert oder in Wachs eingebettet geliefert werden. Der neue Miniatur-Übertrager TM 211 des Labor W (Wennebostel, Post Bissendorf/Hann.) hat bei 20 mm Höhe sogar nur 25 mm Durchmesser. Er wird mit Übersetzungsverhältnissen 1 : 15 und 1 : 30 hergestellt und beherrscht den Frequenzbereich 70 bis 20000 Hz (bei 200 Ω Generatorwiderstand). Mit den gleichen Werten ist der normalerweise ungeschirmte Miniatur-Übertrager TM 001 erhältlich, der bei einer Größe von 19 × 15 × 11,5 mm³ eine Leistung von 20 bis 50 mW (je nach Gleichstromvormagnetisierung) übertragen kann. Dieser Typ ist auch für Transistorgeräte gut geeignet, obgleich hierfür der Subminiatur-Übertrager TS 001 entwickelt wurde, der nur 9,5×9,5×7 mm³ mißt und etwa 1,5 g wiegt. Er überträgt z. B. bei einer Widerstandstransformation 20 : 1 kΩ die Frequenzen zwischen 300 und 20000 Hz.

Spezialröhren, Fassungen

Die Elektro Spezial GmbH. brachte eine neue blauempfindliche Fotozelle unter der Bezeichnung Valvo 90 AG heraus, die als Cäsium-Antimonzelle einen Paralleltyp zu der schon länger bekannten und jetzt auch lieferbaren Hochvakuumzelle Valvo 90 AV darstellt. Das gleiche Unternehmen hat seine Miniatur-Stabilisatorröhren um zwei neue Typen, 108 C 1 und 150 C 2, vermehrt. Bei einem Querstrombereich von 5 bis 30 mA besitzen sie mittlere Betriebsspannungen von 108 bzw. 150 Volt.

Karl Lumberg (Schalksmühle i. W.) rüstet neuerdings einige Typen seines umfangreichen Fassungsprogramms mit einem neuen, „Lumexit" benannten Isolierstoff aus. Damit werden beispielsweise folgende Werte erreicht: Isolationswiderstand bei 20...100° C: 50 000 MΩ; Durchschlagsfestigkeit: über 4,5 kV; äquivalenter Dämpfungswiderstand bei 20 MHz: 0,5 bis 0,75 MΩ, bei 100 MHz: 0,3...0,35 MΩ; Kapazität zwischen einer Fassungsfeder und allen übrigen: 1,15 pF.

Sonstige Bauelemente und Laborbedarf

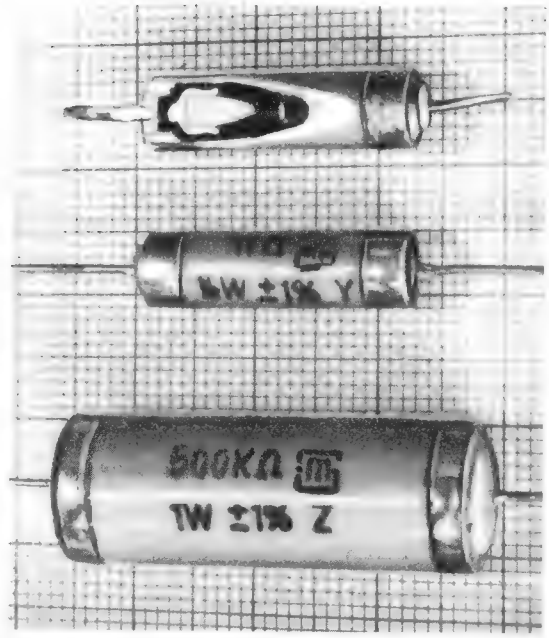
Die Firma Walter Zimmermann (Bingerbrück/Rhein), Herstellerin der bekannten Rhena-Bauelemente, hat neben ihren zahlreichen Kleinteilen, Lötösen- und Buchsenleisten, Sicherungshaltern, Spannungswählern usw., jetzt auch neue Einheitsreihen von rechteckigen und pultförmigen Kleinchassis entwickelt, die auf Wunsch montagefertig gebohrt erhältlich sind. Das umfangreiche Herstellungsprogramm wird durch neue Knöpfe, Skalenblätter, Griffe und Montagewinkel aller Art abgerundet.

Die in Amateurkreisen sehr beliebten Aufbau-Kreisskalen von Hans Grossmann (Hannover, Haasemannstraße 12) haben bei unveränderten Zeiger und Rahmen jetzt griffigere Knöpfe und gefälligere Skalen mit verbessertem Schriftbild erhalten. Neue Skalenknöpfe (ohne Durchsichtszeiger und Rahmenführung) tragen 1 mm starke, schwarz eloxierte Aluminiumscheiben von 65 mm Durchmesser mit hell eingeätzter Beschriftung.

Neue zweifarbige Kunststofflitzen mit zwei oder mehr flach nebeneinander liegenden Adern sahen wir bei den Elektro-Isolierwerken Schwarzwald AG (Villingen/Schwarzwald), die bekanntlich neben einer Vielzahl verschiedenster Draht- und Litzensorten auch Antennen-Bandleitungen herstellen. Das gleiche Werk liefert übrigens hitzebeständige Isolierschläuche für alle üblichen Verwendungszwecke.

Neben den bereits an anderer Stelle erwähnten Bandleitungs-Winkelsteckern mit Polystyrol-Isolation (fünf Farben), die mit 4- oder 3-mm-Steckern bei 12 mm Stiftabstand erhältlich sind, und Reduziersteckern zum Übergang von 4-mm-Steckern auf 3-mm-Antennenbuchsen liefert Roka (Robert Karst, Berlin SW 29) einen neuartigen flachen Zweifachstecker aus Trolitul mit Zugentlastung, Verdrehungsschutz und Schnurschutzspirale bei 14, 16 oder 19 mm Stiftabstand. Besonders bemerkenswert ist jedoch der neue Roka-Laborstecker, der mit Lötanschluß und Bronzebanane (Nr. 2489) oder Druckfederkontakt (Nr. 2404) oder mit Druckfederkontakt und dem bekannten Schloß-Anschluß (Nr. 2405) hergestellt wird und sich durch eine bei Litzen von 2 bis 5 mm Durchmesser sicher wirkende Zugentlastung mit Knick- und Verdrehungsschutz auszeichnet.

Die Bernhard Steinrücke KG (Remscheid-Lennep) liefert außer kompletten Rundfunkmechaniker-Werkzeugtaschen (zwei Größen) jetzt ein unzerbrechliches Fernseh-Trimmerbesteck, das ebenfalls in einer passenden Tasche in den Handel kommt. hgm



Hermetisch abgeschlossene Präzisions-Schichtwiderstände der Steatit-Magnesia-AG.

Funktechnische Fachliteratur

Meßtechnik für Funkingenieure

Von Friedrich Benz. 513 Seiten mit 399 Bildern und 13 Zahlentafeln. Preis: 49,50 DM. Springer-Verlag, Wien, Heidelberg, Göttingen.

Ein grundlegendes Werk über funktechnische Messungen für die Laboratoriums- und Entwicklungsarbeit. Das Werk gliedert sich in einen allgemeinen Teil und in die Abschnitte: Stromquellen, Meß- und Hilfsgeräte, Meßverfahren, Untersuchungsmethoden sowie Messungen und Untersuchungen bei Mikrowellen. Gerade dieser Abschnitt, der so wichtige Einzelheiten, wie Messungen an Rohrleitungen, Klystrons und Scheibenröhren enthält, dürfte besonderes Interesse finden. Ein Namen- und Sachverzeichnis mit rund 3000 Stichworten gestattet das schnelle Auffinden des gewünschten Teilgebietes. Zahlreiche sorgfältig ausgewählte Literaturhinweise erhöhen den Wert des Buches. Li

Die Widerstand-Kondensator-Schaltung (RC-Schaltung)

Von Reinhard Schneider. 64 Seiten mit 59 Bildern und 4 Tabellen. Band 60 der „Radio-Praktiker-Bücherei. Preis: 1.40 DM. Franzis-Verlag, München 22.

Schwingkreise, bestehend aus Spulen und Kondensatoren, sind von jeher ein feststehender Begriff in der Schaltungstechnik gewesen. Aber auch die Funktion von Widerständen und Kondensatoren betrachtet man nicht mehr einzeln, sondern in ihrem Zusammenwirken. Damit wird das Verständnis für viele Vorgänge wesentlich erleichtert. Dieser neue RPB-Band bringt nun eine ausgezeichnete übersichtliche Zusammenstellung der Eigenschaften und Anwendungsgebiete von RC-Gliedern. Nach einer grundsätzlichen Einleitung folgen drei Hauptabschnitte: RC-Glieder als Wechselstromwiderstände, die Zeitkonstante von RC-Gliedern und die Phasenverschiebung von Wechselspannungen. In diesen Abschnitten werden die einzelnen Themen systematisch und anschaulich behandelt, so z. B. Siebglieder, RC-Kopplung, Gegenkopplung, Regelspannungs-Erzeugung, Sperrschwinger, Multivibrator, Frequenzteilung Differenzierung Integrierung, Phasenschieber-Generator und Phasenschieber-Verstärker.

Das Buch gibt damit einen praktischen Querschnitt durch die Empfänger- und Meßgeräte-Schaltungstechnik unter dem Gesichtspunkt der Verwendung von RC-Gliedern. Besonders anschaulich sind die Beispiele aus der Fernsehtechnik, wie: Einfluß von Widerstands-Kondensatorgliedern auf Sinus-, Rechteck- und Sägezahnkurven. Das Bändchen stellt deshalb auch eine wertvolle Ergänzung zum Einarbeiten in die Fernsehtechnik dar. Li

Das Magnettongerät als Unterrichts- und Bildungsmittel

Von Werner Röpnack. 88 S. mit 11 Bildern. Preis: kart. 3 DM. Franz Westphal-Verlag, Wolfshagen-Scharbeutz.

Die Schrift zeigt die vielfältigen und längst noch nicht ausgeschöpften Möglichkeiten der Anwendung von Magnettongeräten. Besonders liebevoll wird auf den Gebrauch von Tonbandgeräten im Schulunterricht eingegangen. Neben den praktischen Einsatzmöglichkeiten werden ganz allgemein die seelischen und körperlichen Vorgänge beim menschlichen Hören behandelt und daraus werden wertvolle Schlüsse für die Technik der Tonaufzeichnung und Tonwiedergabe gezogen. Li

Deutsche Rundfunk-Reform

Von Dr. Heinz G. Pridat-Guzatis. Als Manuskript gedruckt. 22 Seiten. Preis: 11.50 DM. Fernseh-Funk-Verlag, Karlsruhe.

Als Fortsetzung der Schrift „Der Rundfunk im Recht" (FUNKSCHAU 1953, Heft 9, S. 158) gedacht, behandelt diese Veröffentlichung die wirtschaftliche und organisatorische Lage des deutschen Rundfunks. Der Verfasser beurteilt dabei kritisch die verschiedenartigen Reformpläne für das Rundfunk- und Fernsehwesen. Zahlreiches Quellenmaterial, darunter die amtlichen Unterlagen des Bundestages, des Bundes-Innen- und des Postministeriums beleuchten das Thema von allen Seiten. Li

Neue Empfänger und Musikmöbel

Die Funkausstellung in Düsseldorf war so betont auf Fernsehen und Zubehör ausgerichtet, daß der Rundfunk in allen seinen Erscheinungsformen etwas in den Hintergrund trat. Das gilt besonders für die Technik, zumal der Neuheitentermin Mitte Juli bereits alle wesentlichen Neuerscheinungen vorweggenommen hatte. Dagegen konnte die wirtschaftliche Seite der Sparte Rundfunk beachtliche Erfolge buchen.

Spezialempfänger

Vor zwei Jahren versuchte eine Firma die Einführung des „Uhren-Radios" amerikanischer Prägung, d. h. eines Rundfunkempfängers mit eingebauter Schaltuhr, die nicht nur den Empfänger sondern auch noch zusätzlich eine Tischlampe oder einen sonstigen Verbraucher (Tauchsieder usw.) einschaltete. Der Erfolg war mäßig, denn das betreffende Gerät war ein Einkreiser ohne UKW, der zu Beginn des UKW-Booms auf den Markt kam. Andere Versuche verliefen ebenfalls erfolglos.

Philips unternahm in Düsseldorf einen weiteren Anlauf mit dem „Chrono-Radio" **(Bild 1)**. Man verlegte in der „Philetta" den Lautsprecher derart, daß er waagerecht unter der oberen Gehäuseplatte befestigt ist und senkrecht nach oben abstrahlt, und benutzte den auf der Frontplatte freiwerdenden Raum zum Einbau einer elektrischen Weckeruhr. Sie kann auf verschiedene Zeiten eingestellt werden. Die linke Steckdose erlaubt den Anschluß weiterer elektrischer Geräte. Man darf diesem geschmackvollen Gerät Chancen geben, denn immerhin ist es ein „echter" AM/FM-Super. Die eingebaute Uhr weckt diskret mit Summerton; dieser ist abschaltbar, so daß man sich mit Musik wecken lassen kann.

Auf einer Presseveranstaltung der Firma Intermetall GmbH. wurden u. W. erstmalig in Deutschland Transistor-Empfänger vorgestellt, darunter ein „Warnempfänger" mit drei Spitzentransistoren, auf 27,12 MHz abgestimmt. Er war kaum größer als eine Zigarettenschachtel und wird mit einem kleinen Miniaturhörer (wie für Hörhilfen) betrieben. Ein zweites, als Einkreiser mit Rückkopplung geschaltetes Modell erlaubte klangreinen Lautsprecherempfang des Langenberger Senders und einiger stärkerer Auslandsstationen. Über diese Geräte soll später noch ausführlich berichtet werden.

Rundfunkgeräte

Fast alle Neuheiten dieser Saison sind aus unseren Berichten in FUNKSCHAU 1953, Nr. 15 und 16, bereits bekannt Nachfolgender Überblick in Stichworten soll einige Hinweise auf Änderungen usw. geben:

Blaupunkt: Preisermäßigung für zwei Modelle. Roma kostet 279 DM (bisher 289 DM), Berlin Wechselstrom 309 DM (329 DM).

Braun: Neu ist das formschöne Standgerät mit 3-Touren-Plattenspieler MT 222 UKW (478 DM).

Goldhorn (H. v. Wichmann) bringt eine Serie Exportempfänger, z. T. mit Plattenspieler. Ihre Wellenbereiche überdecken in der Regel lückenlos 13 bis 150 m, dazu Mittelwelle und auf Wunsch Langwelle. Die Geräte können auch als Chassis geliefert werden. Die Gehäuseausführung nähert sich dem englischen Geschmack.

Graetz ergänzte seine Serie 1953/54 durch einen Mittelklassensuper Typ 170 W mit 8 Röhren, Ferritantenne, Holzgehäuse, UKW-Vorstufe usw. (299 DM). Im neuen Standgerät „Phonotruhe 178 W" steckt das Chassis vom 171 W, dazu Plattenwechsler, 2 Lautsprecher und Plattenständer (698 DM).

Grundig: Der Mittelklassen-Heimsuper 2042 W mit vier Wellenbereichen ist neu. Das Spitzenmodell 5040 wird auch für Allstrom angeboten, seine Wechselstromausführung kann mit und ohne FS-Tonteil geliefert werden. Der kleinste Musikschrank 6040 W ist gegen Aufpreis mit 10-Plattenwechsler zu haben.

Jotha: Beide Tischempfänger sind auch als Standgeräte mit eingebauten 3-Touren-Plattenspielern lieferbar („Zeus"-Musiktruhe 398 DM, Mercedes-Musiktruhe 495 DM).

Lorenz: Der neue 6/9-Kreis Super E 1 entspricht dem Schaub „Adria"; mit seinem eleganten Holzgehäuse und Preßrahmeneinsatz gehört er trotz des günstigen Preises (279.50 DM) in die Mittelklasse.

Nora: Beim Modell „DUX" fielen die Federtasten für getrennte Höhen- und Tiefenregelung mit optischer Anzeige auf. Ein hübsches Verkaufsargument!

Schaub: Hier ergaben sich größere Änderungen. Neu ist der Einkreiser „Pirol 55" im Preßgehäuse mit Mittel- und Langwellen, der Großsuper „SG 55" (11 UKW, 8 AM-Kreise, 10 Röhren, 6 Wellenbereiche, darunter 3 × K, 7 Tasten, 3 FM-Zf-Stufen, Ferritantenne, KW-Lupe, 2 Lautsprecher) und der Spitzensuper „Transatlantik 55" (11 UKW- und 9 AM-Kreise, 10 Röhren, 2 Dioden, 3 Lautsprecher, 6 Wellenbereiche, Ferritantenne, 2 AM-Zf- und 3 FM-Zf-Stufen, 10 Tasten, Ortssendertaste, KW-Lupe sowie Einbaumöglichkeit für Fernseh-Tonteil).

Südfunk: Neu ist die „Diamant-Musiktruhe", wahlweise mit Einfach-Plattenspieler oder Wechsler. Als Rundfunkgerätechassis können die Typen W 81, W 85 K (mit zusätzlichem Wellenbereich 40 bis 170 m) oder U 85 K (desgl. Allstrom) eingebaut werden.

Tonfunk: W 312 ist ein neuer Spitzensuper mit Fernsehton, 2 × EL 84, Ortssendertaste, 3 Lautsprechern usw.

Unter den verschiedenen Musiktruhen der Möbelfirmen fielen wie immer die vorbildlich gestalteten Modelle von Ilse und Kuba auf. Viel bewundert wurde das Spitzenerzeugnis von Kuba, Modell „Festival", ein erlesenes Möbel mit eingebautem Fernsehchassis „Favorit" und dem Rundfunkempfänger „Othello", beide von Nord-Mende, mit Dual-Wechsler, quer liegender Schallzeile mit vier Chassis, beleuchteter Plattenaufbewahrung und gekachelter Bar. Mit der gleichen technischen Ausstattung, jedoch in einem einfacheren Möbel präsentierte sich das Modell „Lohengrin". Eine der schönsten Musiktruhen von Kuba dürfte „Carmen" sein (mit Telefunken-Orchestra oder Nord-Mende-Othello, mit Dual-Wechsler und vier Lautsprechern).

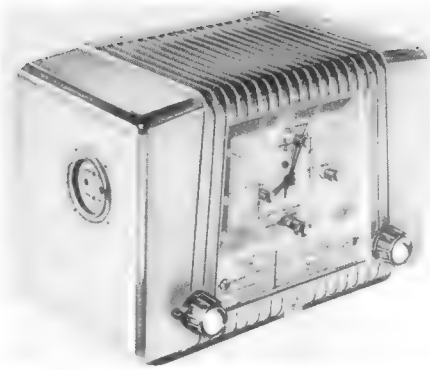


Bild 1. Chrono-Radio von Philips mit Schaltuhr

Unter den Plattenspielmöbeln zeigt die „Phonine" ein neues Gesicht. Es ist eine Phonovitrine, die an Stelle der Klapptüren, die in engen Räumen stören könnten, eine Schiebetür besitzt.

Für Spezialzwecke liefert die Elektro-Feinwerk GmbH, Bebra die „Telecord-Musiktruhe" mit zwei Magazinen zu je 50 Platten (25 oder 30 cm Durchmesser), die mit Hilfe eines druckknopfgesteuerten Mechanismus ausgewählt, einseitig oder beiderseitig abgespielt und automatisch wieder zurückgestellt werden können. Ein zusätzlich lieferbares „Programmgerät" erlaubt die Zusammenstellung einer Folge von 12 Platten, die wahlweise vor- und oder rückseitig selbsttätig abgespielt werden. Fernbedienung für einzelne Platten oder Programme ist vorgesehen. Neben einem Verstärker mit Lautsprechern ist ein Siemens-Empfänger eingebaut. K. T.

Die Zeitkonstante der RC-Schaltung

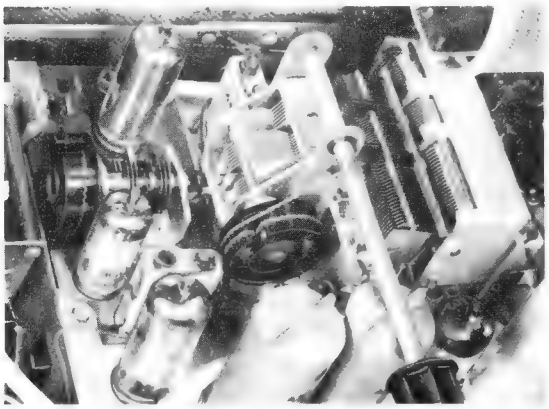
Wir bringen hier die Lösung, zu der im vorigen Heft gestellten Aufgabe.

Bei Ladung sind 80 kΩ und 20 kΩ in Reihe geschaltet. Die Zeitkonstante ergibt sich somit für die Ladung als Produkt aus 100 kΩ und 2 μF.

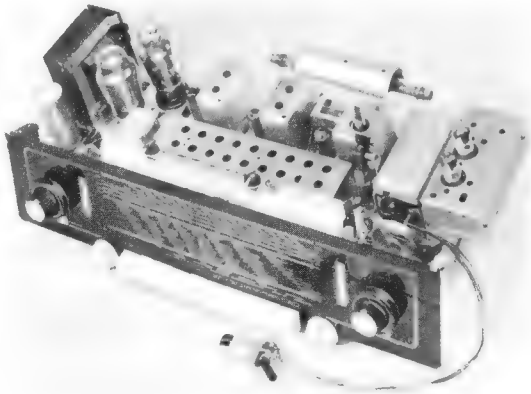
Bei Entladung liegen zweimal 20 kΩ in Reihe. Der Gesamtwiderstand beträgt somit für die Entlade-Zeitkonstante 40 kΩ.

Man beachte, daß für die Entladekennlinie die tatsächlich erreichte Spannung von 6,35 V zugrunde zu legen ist (also nicht 7 V)!

Zwischen 0,5 und 0,6 s ändert sich die Kondensatorspannung nicht (waagerechtes Linienstück!). Dr. F. Bergtold



Links: Bild 2. Drei Drehkondensator-Aggregate in einem Gerät. Links: UKW-Drehkondensator, mitte: Drehkondensator für die „Ortstaste", rechts: Drehkondensatorpaket für die AM-Abstimmung (Philips-Uranus 53)



Rechts: Bild 3. Chassis des Schaub „Transatlantic 55"

Fernsehneuheiten aus Düsseldorf

Unsere Ausstellungs-Nachlese muß notwendigerweise auch das Fernsehen umfassen, denn auf diesem Gebiet lagen die meisten der in Düsseldorf zu beobachtenden Neuheiten, soweit es sich um solche der Empfänger- und Studiotechnik handelt. Das Erwartete ist eingetreten. Zusätzlich zu den vielen von uns bereits erwähnten bzw. in der Tabelle (vgl. FUNKSCHAU 1953, Heft 16, S. 299) aufgeführten Fernsehempfängern brachte die Industrie weitere Typen heraus. Gleichzeitig verschwanden einige Modelle aus dem Programm, so daß schließlich rd. 70 Typen zumindest papiermäßig zum Lieferprogramm der 23 Firmen gehören, die heute in der Bundesrepublik und West-Berlin Fernsehgeräte produzieren.

Was zu dieser Inflation an Bauformen zu sagen ist, wurde im Leitartikel des oben genannten FUNKSCHAU-Heftes Nr. 16 niedergelegt. Weitaus interessanter dagegen ist die Preisgestaltung, die einige Überraschungen brachte. Der niedrigste, in Düsseldorf genannte Preis liegt bei 720 DM (Metz 702 ohne Ton) bzw. bei 848 DM für ein „Vollgerät" mit 12-Kanalwähler usw. (Krefft „Weltfunk" TD 5436). Die Fachleute sahen diese Entwicklung nicht voraus und waren daher verblüfft. Trotzdem hat es nicht den Anschein, als ob sich dieser Preisentwicklung viele Firmen anschließen werden. Im allgemeinen ergeben sich folgende Preisklassen:

Tischgerät
- mit 36-cm-Bildröhre (14") 935 bis 1050 DM
- mit 43-cm-Bildröhre (17") 1090 bis 1390 DM

Standgeräte
- mit 36-cm-Bildröhre (14") rund 1200 DM[1])
- mit 43-cm-Bildröhre (17") 1100 bis 1300 DM

Schrankgeräte
- mit 43-cm-Bildröhre (17") 1300 bis 1765 DM

Kombinationsempfänger (Rundfunk / Fernsehen mit Plattenspieler usw.) kosten bis 6 200 DM; der Schwerpunkt liegt bei 3 400 DM. In welchem Umfange diese Preise echt kalkuliert sind, kann bei den z. Zt. noch kleinen Auflagen nicht sicher gesagt werden.

Die „Außenseiter"

Man bezeichnete die beiden oben erwähnten, sehr billigen Geräte als „Außenseiter". So hörte man jedenfalls während der Ausstellung. Immerhin sind beide in ihrer Art interessante technische Leistungen und zeugen vom Mut der Konstrukteure und Vertriebsleute und von nicht minder viel Vertrauen in die zukünftige Entwicklung.

Metz 702

Es handelt sich um einen Fernsehempfänger mit 36-cm-Bildröhre ohne Tonteil. Der Zwischenträger von 5,5 MHz wird in einem mit Dioden bestückten Ratiodetektor demoduliert und die Niederfrequenz den TA-Buchsen eines beliebigen Rundfunkempfängers zugeführt (Vorteil: jeder Besitzer eines beliebigen Rundfunkempfängers kann sich den Metz 702 als „Bildteil" zukaufen).

Dieses extrem billige Modell besitzt im Eingang nur einen Kanal. Somit ist das vor einigen Monaten totgesagte Einkanalgerät wieder zum Leben erweckt worden. Der Chefkonstrukteur von Metz, Dr. Frings, wählte jedoch einen recht aussichtsreich erscheinenden Weg: der Kanalwechsel erfordert nur das Auswechseln eines Spulenstreifens. Es handelt sich um die gleichen Preßstoffstreifen mit aufgesetzten Vor-, Zwischen- und Oszillatorkreisspulen, wie durchweg zehn oder elf auf dem Trommeltuner des Normalempfängers sitzen. In der Praxis ist die Sache höchst einfach. Man nimmt die Rückwand ab, löst eine Kordelschraube, entfernt den Streifen, hakt den neuen Spulenstreifen ein, drückt ihn auf das Chassis und befestigt das freie Ende mit der Kordelschraube. Metz erwägt die kostenfreie Nachlieferung des billigen Streifens bei Kanalwechsel des örtlichen Senders.

Hf- und Zf-seitig ist nichts gespart worden. Eingang: PCC 84/ECC 81 Zf mit 3 × EF 80, Bildgleichrichtung mit OA 60, Nachverstärkung PL 83. Amplitudensieb und Kippteile: 2 × PCF 80, ECL 80, PL 81, PY 80, EY 80, vier Dioden und Bildröhre MW 36-44. Die Zeilenablenkung erfolgt mit einem schwungradstabilisierten Multivibrator, dessen Schubspannung durch Vergleich des Synchronisier-Impulses mit dem Eigenkippimpuls über zwei Dioden gewonnen wird. Für die Bildablenkung arbeitet die Triode der ECL 80 als Sperrschwinger und die Pentode als Verstärker.

In welchem Umfange sich das Einkanalgerät[2]) durchsetzen wird, ist schwer zu sagen. Der früher vorgebrachte Haupteinwand, daß sich Einkanal- und 10-Kanal-Geräte im Preis zu wenig unterscheiden, ist durch die vorstehend erläuterte Konstruktion widerlegt worden.

Krefft TD 5436/TD 5436-FD

Dieses „Vollgerät" steckt in einem Preßstoffgehäuse und ist somit das erste deutsche Fernsehgerät mit Kunststoffkassette. Die Bodenplatte fehlt und wird durch eine gitterförmige Abdeckung ersetzt, während zwei Kanthölzer die Festigkeit sichern. 12-Kanalwähler, drei Zf-Stufen, hochempfindlicher Eingang, störfeste Kippgeräte usw. bieten eine sehr ansprechende Leistung, so daß die Frage berechtigt ist: „Wie kommt der Preis von 848 DM zustande? Bei der Kalkulation dürften die Kosten für das Preßwerkzeug außer Ansatz geblieben sein, so daß von dieser Seite her schon erhebliche Einsparungen gegenüber Geräten mit Holzgehäuse eintreten. Vor allem aber ist jedes Einzelteil bis in die letzte Kleinigkeit völlig neu und kostensparend durchkonstruiert worden. Ein Beispiel: der Zf-Teil arbeitet mit versetzten Kreisen, so daß vier kleine Abschirmbecher mit Spulen und Abgleichkernen nötig sind. Bezieht man diesen Satz vom fremden Hersteller, so kostet er etwa 8 DM — selbst hergestellt und sorgfältig vereinfacht dagegen nur 1 DM! Hinzu kommt geschickte Röhrenausnutzung (die neue Triode/Pentode PCF 80 bzw. PCF 82 eröffnet neue Möglichkeiten) und andere Kniffe. Technische Einzelheiten: 12-Kanal-Wähler (2 Reservesektoren unbestückt), Eingang: PCC 84/ECC 81, Zf: 3 × EF 80, Bildgleichrichter: Diode, Nachverstärkung mit PL 83, Amplitudensieb: ECC 81, Vertikal-Ablenkung: PCL 81, Horizontalablenkung und Hochspannung: ECL 80, PL 81, EY 51, 2 Dioden, Netz: 2 × PY 82, Bild-Zf: 25,62 MHz, Ton-Zf: 20,12 MHz + 5,5 MHz.

Der Lautsprecher liegt vorn, obwohl das bei diesem kleinen Gehäuse nicht unbedingt vorteilhaft ist; jedoch verbietet sich die seitliche Anbringung wegen des Festigkeitsverlustes beim Preßgehäuse durch die dann notwendigen Ausnehmungen. Die Type TD 5436-FD wird ohne Tonteil geliefert (788 DM) und gibt über einen Diodenkreis die erste Harmonische des Differenztonträgers (= 11 MHz) auf besondere Buchsen der Rundfunkempfänger W 539 oder W 548, deren FM-Zf auf 11 MHz abgestimmt ist. Beide Geräte — Fernsehen und Rundfunk — sind auch zusammen in einer hübschen Truhe lieferbar.

Im gleichen Aufbau wie der TD 5436, jedoch im Holzgehäuse und mit 43-cm-Bildröhre, wird das Tischgerät TD 5443 geliefert. Es ist mit weniger als 1100 DM zugleich eines der billigsten 17-Zoll-Tischempfänger. Hingewiesen sei schließlich auf die verschiedenen Standempfänger, die mit Rundfunk-Standgeräten und mit einer Kühltruhe zu einer Serie von „Radio/Fernseh-Anbaumöbeln" vereinigt werden können und von erheblicher Aktivität der Firma zeugen.

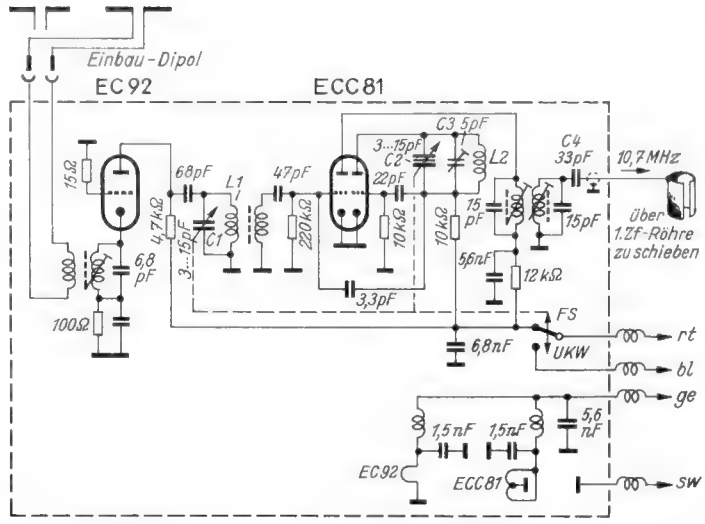


Bild 1. Schaltung des Philips-Fernsehton-Zusatzgerätes, für alle Wechselstrom-AM/FM-Super passend

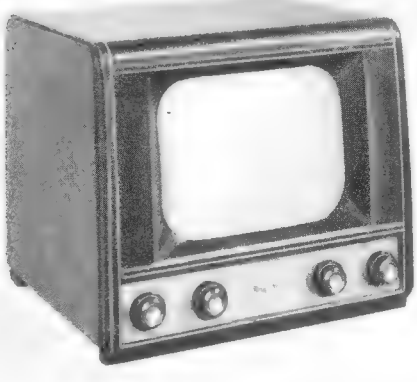


Bild 2. Krefft „Weltfunk" Fernsehempfänger TD 5436 im Preßstoffgehäuse

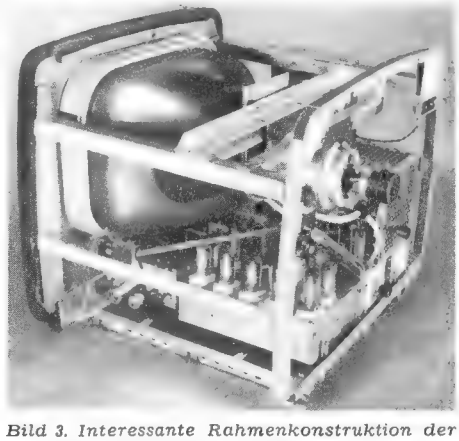


Bild 3. Interessante Rahmenkonstruktion der neuen Philips-Fernseh-Tischempfänger. Chassis und Frontplatte bilden eine Einheit

[1]) In einem Falle 998.— DM.

[2]) Wie wir inzwischen erfahren, soll der Eingang des Metz 702 als 2-Kanal-Umschalter ausgebildet werden. Der Preis ohne Tonteil erhöht sich dadurch auf 740 DM.

Bildgröße

Die Entwicklung der Gerätekonstruktion verlief im allgemeinen im erwarteten Rahmen, sieht man von der Preisüberraschung der beiden erwähnten Firmen ab. Die 43-cm-Bildröhre setzte sich trotz Mehrpreis mühelos durch; Standgeräte mit 36-cm-Röhren sind nur noch in wenigen Modellen vertreten; andererseits beschränkt sich der Einbau der 53-cm-Bildröhre ebenfalls auf wenige Ausnahmen. Die Spitze hält der Grundig-Luxusschrank 910 mit 68-cm-Bildröhre; auf Grund seiner Ausstattung mit Spitzensuper, Bandspielgerät, Plattenwechsler, Schallzeile usw. sowie mit seiner kostbaren Möbelverarbeitung liegt der Preis mit 6200 DM ebenfalls an der Spitze der Preisskala.

„Fernsehton" noch immer umstritten

Umstritten wie vom ersten Tage an blieb „Fernsehton im Rundfunkgerät ... Fernsehgerät ohne Ton". Auf Grund der konsequenten Haltung von Tonfunk beobachten manche Firmen diese Angelegenheit etwas sorgfältiger als bisher. Bei Saba sahen wir ein Muster des kombinierten UKW-Fernseheinganges für den Spitzensuper „Freiburg W III". Der normale UKW-Baustein mit EF 80, EC 92 und L-Abstimmung ist um einen „Anbau" erweitert worden, der zwei EC 92 und Spulenabstimmung (Kombination eines Alu-Kerns mit Hf-Eisenkern) für das Band 180 bis 230 MHz enthält. Dieser Teil erzeugt eine Zf von 10,7 MHz; sie wird dem FM-Zf-Verstärker zugeführt, sobald die Taste „Fernsehton" gedrückt ist. In diesem Falle ist die Anodenspannung des UKW-Einganges abgeschaltet, während der FS-Toneingang mit Spannung versorgt wird. Über serienmäßigen Einbau ist anscheinend noch keine Entscheidung gefallen.

Neu ist der Fernsehtonzusatz WA 112 von Philips **(Bild 1)**, der ähnlich einem UKW-Zusatz des Jahres 1949 an die Innenseite der Empfängerrückwand gehängt werden kann. Der Anodenkreis C 1/L 1 und der Oszillatorkreis C 2-3/L 2 sind auf Band III abstimmbar; der Abstimmkopf ragt nach hinten heraus, er kann aber sicherlich auch über eine Seilverbindung von der Hauptabstimmung des Gerätes mitbedient werden. Aus dem Zf-Übertrager wird über C 4 die Zwischenfrequenz 10,7 MHz ausgekoppelt und einer Abschirmhülse (siehe Bild 1) zugeführt, die über die jeweils erste Zf-Röhre des Empfängers (in der Regel die ECH 81) geschoben wird. Die Kopplung ist sehr lose, so daß ein gewisser Empfindlichkeitsverlust eintritt, andererseits ist diese Methode einfach und stets anwendbar. Das Netzteil dürfte der zusätzlichen Belastung durch zwei Röhren stets gewachsen sein, denn ebenso wie bei SABA wird auch hier die Anodenspannung wahlweise dem UKW- oder dem FS-Toneingang zugeführt. Die geringe Heizleistung bringt keine Komplikationen.

Tonfunk hat einen FS-Tonzusatz in Konstruktion, der einem Rucksack gleich, an die Rückwand, eines jeden Rundfunkempfängers befestigt werden kann. Die Schaltung dieses für alle Typen brauchbaren Zusatzes ist noch nicht bekannt.

Die Publikumsreaktion auf diese Zusatzgeräte konnte begreiflicherweise noch nicht ergründet werden. Aus den Erfahrungen früherer Jahre darf man jedoch schließen, daß solche getrennt zu bedienende und z. T. äußerlich sichtbare Einrichtungen nicht unbedingt begrüßt werden. Der Wunsch, komplette Geräte zu kaufen, ist unverkennbar, wie ja auch die UKW-Zusätze schnellstens wieder verschwanden.

„Vierstandard"-Empfänger

Philips überraschte die Fachwelt mit seinem „Vierstandard-Fernsehempfänger". Dieses Gerät erlaubt die wahlweise Aufnahme folgender Fernsehnormen: 625 Zeilen negativ, 625 Zeilen positiv, 819 Zeilen negativ, 819 Zeilen positiv, Ton stets frequenzmoduliert. Die notwendige Umschaltung des Einganges bzw. der Zf-(Bandbreite) und der Kippteile erfolgt mit einem 30poligen Drehschalter. Man gibt dem Gerät Chancen an den Grenzen etwa im Gebiet des SWF, in dem neben deutschen Stationen in Kürze auch der französische Fernsehsender Straßburg zu empfangen ist. Ferner werden sich Angehörige der Besatzungsmächte, die häufig versetzt werden, dafür interessieren. Dem Vernehmen nach soll in Holland eine ähnliche Konstruktion auch für 405/625/819 Zeilen vorhanden sein, jedoch wird die Schaltung hier komplizierter, denn England (405 Zeilen) arbeitet bekanntlich mit AM-Ton. Hier sei eingefügt, daß die belgische Firma „Precisia" ein umschaltbares Gerät liefert; es sind 625 und 819 Zeilen positiv und negativ sowie AM- und FM-Ton wahlweise einstellbar.

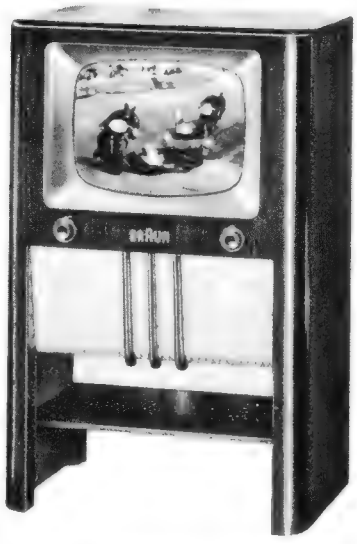


Bild 4. Braun-Standgerät TV 45 S

Erleuchteter Bildrahmen

Auf der Fernsehstraße und auf dem Grundig-Stand verharrten die Besucher überrascht vor einem für Deutschland neuartigen Effekt: bei zwei Grundig-Fernsehempfängern war die Bildfenstermaske aus durchsichtigem Preßstoff matt erleuchtet, so daß das Bild in einem hellen Rahmen zu schweben schien. Man gewann den Eindruck, daß das Bild größer geworden sei, außerdem ermüdet das Auge nicht so sehr bei längerem Fernsehempfang.

Die Grundig-Standempfänger fielen dank ihrer ungewöhnlich gekonnten architektonischen Linie aus dem Rahmen des üblichen. Das Tischmodell 310 bringt im Gehäuse des Gerätes 210 eine 43-cm-Bildröhre unter und gehört damit zu den kleinsten Tischgeräten dieser Klasse — trotzdem strahlt der Lautsprecher noch nach vorn! Die Bildfläche des Modells 710 beträgt 35 × 48 cm; hier weitet die erwähnte, von Grundig „Magischer Rahmen" getaufte Umrandung das Bildfeld. Man benutzt eine amerikanische Bildröhre vom Typ 21 EP 4 (53 cm Diagonale). Die Modelle 642 und 644 enthalten die Fernsehgerätechassis des Modells 640, dazu 8-Röhren-Rundfunkempfänger und beim 644 noch das Tonbandgerät TM 700. Alle Grundig-Standgeräte mit Ausnahme der Luxuskombination laufen auf Rollen. Viel Wert wurde auf sorgfältig ausgefeilte Regelschaltungen gelegt, so daß Bildstörungen auch bei geringen Feldstärken klein bleiben. Für das eckenscharfe Bild sorgen Cosinus-Ablenkspulen. Das kleine Einkanalgerät (Tischempfänger 140) soll nicht gebaut werden.

Aufbautechnische Kleinigkeiten

Fernsehgeräte müssen nicht nur gebaut, sie müssen auch gewartet werden. Der Fachmann wird instinktiv jenem Modell den Vorzug geben, das eine leichte Reparatur ermöglicht. Hier hat Philips eine geschickte Lösung gefunden **(Bild 3)**. Gerätechassis mit Bildröhre und Frontplatte bilden eine Einheit, die in das röhrenförmige Gehäuse eingeschoben wird und dessen Rückwand abnehmbar ist. Die Verstrebungen erlauben es, Chassis mit Bildröhre auf die Seite zu legen oder auf den Kopf zu stellen, so daß alle Teile zugänglich sind. Übrigens läßt das Foto die geschickte Raumausnutzung erkennen, die bei den heute so kleinen Gehäusen notwendig sind. Der Tuner liegt unten links; seine Röhren schauen waagerecht nach der Seite, während die übrigen Röhren nach hinten zusammengedrängt untergebracht sind, denn vorn auf dem Chassis ist der Raum durch die Bildröhre besetzt.

Beim neuen Telefunken-Fernsehempfänger FE 9 ist der Tuner konsequent dorthin verlegt, wo er eigentlich hingehört, nämlich an die rechte Seitenwand, ganz hinten an die Kante. Er liegt nunmehr dicht am Antenneneingang und nimmt vorn auf der Frontseite keinen Platz weg. Diese Placierung scheint günstig zu sein, denn der Kanalschalter wird in der Regel nur einmal und die Feineinstellung selten bedient **(Bild 5)**. Der Lautsprecher strahlt nach links; er wurde so weit rückwärts wie möglich verlegt. Man vermeidet auf diese Weise dröhnende Gehäuseresonanzen bei tiefen Tönen. Das Schrankmodell FE 9 S besitzt ein Schloß für die Türen — eine Kleinigkeit zwar, aber sicherlich u. a. im Sinne der Mütter, die ihre Kinder nicht unentwegt fernsehen lassen wollen.

Die seltener zu bedienenden Kippregler usw. sind seitlich hinter einer Klappe zu finden, die auf ihrer Innenseite zugleich eine deutliche Beschriftung trägt.

Telefunken gibt interessante Meßwerte seines Empfängers bekannt. Man darf ja beim Fernsehempfänger nicht nach der „Selektivität" im üblichen Sinne fragen, sondern eher nach der Bedämpfung der Nachbarträger durch Saugkreise. Hier gelten:

Bedämpfung der benachbarten Bild- und Tonträger	1 : 300
Spiegelselektion für Bild und Ton	1 : 200
Unterdrückung der Ton-Zf im Videoverstärker	1 : 200

Interessant sind ferner die Antennenanschlüsse. Für den Außendipol sind zwei jeweils auf 60 oder 240 Ohm umschaltbare Buchsenpaare vorgesehen. Nr. 1 leitet die Antennenspannung direkt in den Cascode-Vorkreis, Nr. 2 schaltet ein Dämpfungsglied vor. Außerdem ist eine Umschaltung für die eingebaute Antenne vorgesehen; letztere ist im Schrankgerät drehbar angeordnet.

Der Blaupunkt-F 2053 läßt den Tieftonlautsprecher seitlich, das Hochtonchassis jedoch nach vorn strahlen. Letzteres ist klein und findet daher vorn bequem Platz; man vermeidet auf diese Art eine falsche Abstrahlung der richtungsempfindlichen Höhen (eine gleiche Aufteilung ist von der Philips-Projektionstruhe her bekannt).

Fernseh-Aufstelltische finden weitere Verbreitung. Argus liefert ihn in Schrankform mit eingebautem 6-Watt-Lautsprecher, der an die Zweitlautsprecherbuchsen des Tischgerätes angeschlossen werden kann und somit den Ton wesentlich verbessert, und mit Raum für einen Plattenspieler. Die Frontseite ist herausklappbar und gibt den Plattenständer frei.

Das hübsche und billige Stahlrohrtischchen von Krefft für die beiden Tischmodelle wurde sehr beachtet. Werner & Röttger (Pawerphon) liefern einen niedrigen Tisch mit Drehplatte, so daß das aufgesetzte Tischgerät nach jeder Richtung hin schwenkbar ist. Eine Truhe erlaubt sogar, das daraufgestellte Tischgerät mit Knopfdruck in das Innere des Möbels zu versenken!

Mehrere Firmen kündigen Fernbedienungskästchen an, die zweifellos einem Bedürfnis entsprechen. Nichts ist unerfreulicher, als immer wieder aus dem bequemen Sessel aufstehen und Helligkeit, Lautstärke usw. nachregeln zu müssen. Mit zwei Reglern (Lautstärke und Helligkeit) kommt man aus, die Fernregelung des Kontrastes ist erwünscht.

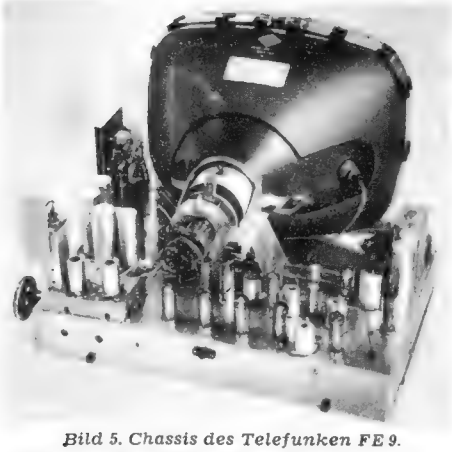


Bild 5. Chassis des Telefunken FE 9. Man beachte den Platz des Kanalschalters (links außen)

Was außerdem zu berichten ist:

Argus liefert drei Empfänger: „Capitol W" bzw. „Capitol 1400 W" mit 36-cm-Bildröhre und „Capitol 1700 W" mit 43-cm-Bildröhre.

Blaupunkt findet mit dem UKW-Teil der beiden neuen Empfänger viele Anhänger; der Klang ist vorbildlich, die Bedienung einfach.

Braun bringt zwei Empfänger mit 43-cm-Bildröhre: Tischgerät TV 45 T, Standgerät TV 45 S).

Continental ergänzte seine Serie der Standgeräte mit einem Tischmodell FES 53 T mit 17-Zoll-Röhre (Richtpreis 1300 DM).

Kaiser stellte einen 17-Zoll-Tischempfänger Type FE 17 mit eigenwilliger Frontplattengestaltung aus.

Körting stattet neuerdings beide Empfänger mit der größeren Bildröhre aus, behält jedoch die Preise bei.

Krefft liefert u. a. das billigste Standgerät des Marktes (KD 5436 mit 36-cm-Bildröhre für 998 DM).

Loewe-Opta stellt zwei neue Modelle vor: „Atrium" mit der kleinen Bildröhre als Tischgerät, „Tribüne" mit der gleichen Bildgröße als Standempfänger. „Magier 54" wird wahlweise mit 36-cm- oder 43-cm-Bildröhre geliefert.

Philips behält neben den drei neuen Modellen TD 1422 A, TD 1720 A und TD 1727 A das Projektionsgerät 2312 A und den kleinen Tischempfänger TD 1420 U bei.

Saba erweiterte sein Programm um den „Schauinsland W III" mit 43-cm-Bildröhre, der weitgehend dem „W II" entspricht (größere Röhre) und ersetzt die Truhe „Schauinsland W II" durch „W III" mit 43-cm-Röhre.

Schaub/Lorenz bringen neben den Standgeräten folgende Tischgeräte neu heraus:
Lorenz — „Weltspiegel 53 T" mit 43-cm-Bildröhre".
Schaub — „Weltbühne 53 T" mit 36-cm-Bildröhre.

Siemens überraschte die Fachwelt durch die ausgezeichnete Bildgüte seiner drei Schrankgeräte mit Bildröhren von 36 cm, 43 cm und 51 cm Diagonale, ohne jedoch feste Liefertermine zu nennen.

Südfunk führte das Muster seines neuen Standgerätes FS 100 mit 43-cm-Bildröhre vor (Richtpreis 1500 DM).

Tekade setzte den Preis des Standgerätes 1060 auf 1298 DM fest. Karl Tetzner

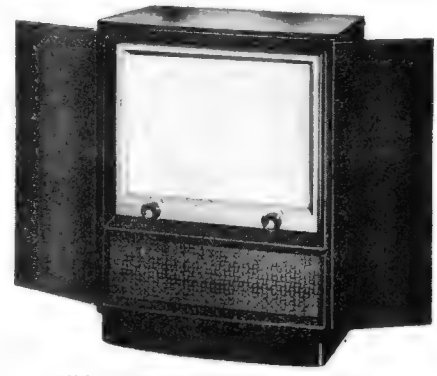


Bild 6. Grundig-Fernsehschrank 710 mit „Magischem Rahmen" (erleuchteter Bildfeldumrandung)

Fernsehen für Industrie und Lichtspielhaus

Düsseldorf bot nicht nur eine lückenlose Schau der Fernsehempfänger für das Publikum, sondern erlaubte auch interessante Einblicke in Sonderfertigungen.

Hier ist vor allem die Fernsehanlage für industrielle Zwecke zu nennen, die von der Fernseh GmbH entwickelt wurde. Sie besteht aus einem sehr kleinen Kamerakopf mit Riesel-Iko, Kameraschrank mit Taktgeber und Verstärker, dem Kontrollempfänger und einem Fernbedienungsgerät. Man arbeitet mit 625 Zeilen im Kurzschlußverfahren, d. h. in der Regel ohne drahtlose Übertragung. In Düsseldorf wurden Mikroskopbilder vorgeführt, ferner die Übertragung von Uhren, Skalen aller Art, Scheckformularen (für Banken) usw. Als Kontrollempfänger dienen kleine, in Metallgehäuse eingebaute Empfänger mit 43-cm-Bildröhre, wie sie auch in den Regiewagen des NWDR Verwendung finden; zusätzlich war ein Großbildgerät mit amerikanischer 27-Zoll-Röhre (69 cm Diagonale) aufgestellt worden. Für Spezialuntersuchungen ist die Möglichkeit vorgesehen, das Fernsehbild negativ wiederzugeben.

Fernseh-Großprojektionsanlage für Lichtspieltheater von Philips

Eine solche Anlage diente u. a. in Hanau zur Übertragung von Operationen auf eine Anzahl von Fernsehempfängern, vor denen Studenten der Medizin saßen und die auf diese Weise mittelbar einer Operation beiwohnen konnten, während ohne dieses Hilfsmittel die Lehrmöglichkeit direkt im Operationsraum aus vielen Gründen sehr beschränkt ist. Im Kraftwerk West (Bewag Berlin) ist eine industrielle Fernsehanlage in Zusammenarbeit zwischen Siemens und Fernseh GmbH zur Übertragung von Wasserstandsskalen eingebaut worden; ihre Erweiterung auf die Überwachung der Schornsteinmündungen bezüglich Flugascheauswurf und der Brennerfernbeobachtung (optisches Verfolgen des Verbrennungsablaufes) ist möglich und z. T. bereits durchgeführt worden.

Die Anlage der Fernseh GmbH besticht durch überraschende Klarheit der Bildzeichnung, brillante Kontrastwiedergabe und unübertroffene Schärfe.

Grundig führte eine industriell verwendbare Fernsehanlage mit dem Vidicon vor. Dieser Bildfänger für 300 Zeilen wurde von Prof. Heymann (Physikalisch - Technische Werkstätten) im Auftrage der Deutschen Bundespost entwickelt. Das Kamerakontrollgerät enthält 22 Röhren, die gesamte, trägerfrequent betriebene Anlage deren 25. Für einfache Übertragungen dürfte die Anlage ausgezeichnet brauchbar sein; vor allem überrascht der niedrige Preis (6500 DM für die komplette Anlage).

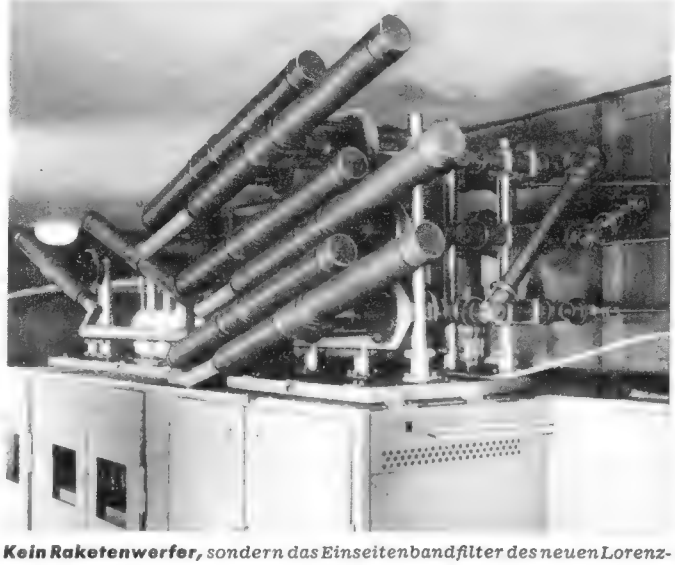
Die Sendertechnik kam in Düsseldorf wenig zum Zuge. Zwar hatten Lorenz und Telefunken Muster ihrer Richtfunkanlagen aufgestellt, und die Bundespost zeigte interessante Überwachungsgeräte für Richtfunkstrecken; aber der Besucher vermißte doch Modelle oder Muster von Fernsehsendern, Fernsehumsetzern usf.

Fernsehen für das Lichtspielhaus

Philips führte in den „Rheinterrassen" seine Großbildprojektion für Lichtspielhäuser vor. Diese Anlage liefert bei einem Projektionsabstand von 8 m ein Bild von 3×4 m, ausreichend für ein Kino mittlerer Größe. Das mit 110 cm recht niedrige Gerät — es darf daher im Zuschauerraum aufgestellt werden — enthält neben einem Fernsehempfänger vor allem eine hochbelastbare Bildröhre mit 125 mm Schirmdurchmesser, die ein sehr helles, flaches Bild erzeugt. Dieses wird über eine Schmidt-Optik abgebildet.

Diese öffentliche Vorführung ließ erkennen, daß Bildschärfe und Helligkeit den Ansprüchen genügen; das Bild war lebendig, kontrastreich und ausreichend hell, wenn der Raum völlig verdunkelt war.

Im gleichen Raum stand der bekannte „Jumbo" (Philips EL 5700), der die gleiche Projektionseinrichtung mit Bildröhre MW 6—2 wie die Projektionstruhe TD 2312 A für Heimgebrauch enthält. Die Bildgröße beträgt 75×100 cm, und das Bild selbst weist die charakteristische, angenehme „Weichheit" des projizierten Fernsehens auf.



***Kein Raketenwerfer,** sondern das Einseitenbandfilter des neuen Lorenz-Fernsehsenders auf dem großen Feldberg. Es unterdrückt, wie der Name andeutet, das eine Modulations-Seitenband der Bildsenderfrequenz. Eine weitere Einrichtung, der Diplexer (links im Hintergrund), entkoppelt Bild- und Tonsender, so daß sie gemeinsam an eine Antenne angeschlossen werden können. Beide Einrichtungen sind in einer neuartigen Technik als „Brücken" in Form koaxialer Ringleitungen ausgeführt*

Fernsehstudio in der „Europa-Halle"

Der NWDR hat die Schwierigkeiten, die die Europa-Halle in Düsseldorf bot, zufriedenstellend überwunden. Es begann schon, als der Regiewagen in die Halle gefahren wurde, die zwar neu erbaut, aber nicht tragfähig genug war, so daß die Baufachleute Bedenken wegen der Fußbodenbelastung äußerten. Die akustischen Verhältnisse waren naturgemäß schlecht; der „harte" Raum ohne jede Nachhalldämpfung verlangte sehr sorgfältige Mikrofonarbeit. Eine dritte Schwierigkeit bildete das Fehlen von Beleuchterbrücken, so daß man fahrbare Rohrgestelle fabrizierte, auf denen die Scheinwerfer montiert waren und die Beleuchter arbeiten konnten. Zum Glück war nicht viel zusätzliches Licht nötig; der NWDR setzte seinen neuesten Regiewagen mit drei Image-Orthikons ein. Ihre Lichtempfindlichkeit übertrifft bekanntlich das menschliche Auge, wenn auch die Gradation noch nicht ganz befriedigt.

Das Publikum drängte sich auf der Galerie rund um die Hallenfläche, aber es muß bezweifelt werden, ob es bei Wortsendungen, d. h. bei Dialogen usw., viel verstanden hat. Auch die Sicht konnte naturgemäß nicht von allen Plätzen ausreichend sein, so daß Dr. Pleister den Plan ventilierte, die Philips-Großprojektionsanlage mit Bildfläche 3 × 4 m aufzustellen. Er kam nach Lichtmessungen wieder davon ab, denn die Projektion verlangt einen dunklen Raum, wenn die Bildqualität erhalten bleiben soll.

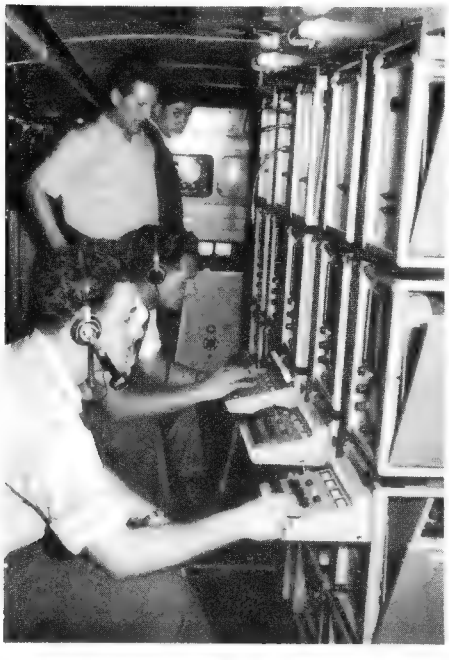
Regie-Omnibus

Beim genauen Hinschauen erkannte man den Regiewagen wieder: es war jener Omnibus, der 1951 auf der Berliner Industrieausstellung bereits als Regiestudio diente, obwohl er damals eigentlich als Übertragungswagen gebaut war. Die Fernseh-G.m.b.H. lieferte ihn erst wenige Tage vor Beginn der Düsseldorfer Ausstellung umgebaut ab. Seine technische Ausrüstung hat sich völlig verändert. Es sind drei Image-Orthikons mit elektrischem Sucher vorgesehen, deren Verstärker und Kontrollgestelle in Kofferform ausgebildet sind, so daß die Raumausnutzung optimal ist. Zusätzlich ist ein Filmgeber vorgesehen, der später noch durch einen Dia-Geber ergänzt werden soll. Das Herz der Anlage ist das zentrale Regiepult für Bild und Ton. Auf der Bildseite erlaubt eine Druckknopfeinrichtung beliebig lange Übergänge, harte Schnitte oder weiche (verzögerte) Überblendungen der drei Kameras, wobei die Zeitkonstante einstellbar ist. Das Pult bietet Raum für drei Personen: in der Mitte Regisseur, links Bild- und rechts Tonmeister. Vor ihnen stehen fünf kleine Kontrollempfänger mit 43-cm-Bildröhren. Drei davon zeigen die von der Kamera gelieferten Bilder, wobei Leuchtsignale melden, welche Kamera in Tätigkeit ist. Der vierte gibt das zum Sender abgehende, vom Regisseur ausgewählte Bild wieder. Der fünfte Empfänger ist als normaler Fernsehempfänger geschaltet; er zeigte das drahtlos vom Sender Langenberg empfangene Bild — wobei der Qualitätsunterschied zwischen abgehendem und zurückkommendem Bild doch sehr beachtlich war. Fernsehsprechanlagen, Kommandomikrofone, Aussteuerungsmesser, Uhr usw. ergänzen das technische Rüstzeug der drei Männer am Pult. Hinter der Regiezentrale sind die drei Kamerakontrollgestelle sehr raumsparend angeordnet; drei Techniker sitzen davor und überwachen die Kameras bzw. das gelieferte Bild mit Hilfe eines kleinen Reglerpultes vor jedem Kontrollgestell. Die gesamte Anlage hat sich ausgezeichnet bewährt, allerdings befriedigte die Lüftung noch nicht. Hier muß eine bessere Lösung gefunden werden.

Studiosender

Die Verständigung zwischen Regie und Studiopersonal lief über einen kleinen Funksprechsender auf 11 m Wellenlänge, dessen Antenne über Trageseile quer durch die Europa-Halle gezogen war. Die Männer trugen in ihren Taschen kleine Einkreisempfänger im Hörhilfeformat mit Schleifenantennen und im Ohr einen Miniaturhörer. Der Sender ist in ein Normalgestell eingebaut und mit 4 × EF 42, 2 × EL 41 bestückt; die Ausgangsleistung beträgt 5 bis 8 Watt und die Leistungsaufnahme rd. 80 Watt. Im genannten Wellenbereich können zwei Kanäle wahlweise besprochen werden bzw. beide Kanäle auch gleichzeitig, so daß an zwei Gruppen des Studiopersonals getrennte Anweisungen gegeben werden können.

Die Sendungen aus dem Studio liefen über Kabel zum Dezisender in der V-Halle, von dort zum Stumm-Haus im Stadtzentrum und schließlich via Dezistrecke nach Wuppertal. Gleichzeitig wurde das Fernsehsignal der Fernsehstraße übermittelt und hier mit der aus Berlin bekannten Verteileranlage von Dr. Schunak niederfrequent allen aufgestellten Empfängern zugeleitet. Aus diesem Verfahren, das die Hf-, Zf- und Demodulationsteile der Empfänger nicht benutzte, erklärt sich die relativ gute Übereinstimmung der Bildqualität aller Geräte. Lediglich die Einflüsse der Bildnachverstärkung, der Bildröhre selbst und natürlich der Kippgeräte konnten sich auswirken und zeigten dem genau hinschauenden Fachmann doch gewisse Unterschiede. -r



Blick in den Regiewagen des NWDR-Fernsehdienstes. Ingenieure an den Kontrollgeräten

Neue Geräte für elektroakustische Anlagen

So oder ähnlich wird es manchem Besucher der Funkausstellung ergangen sein: Man betrat eine der Hallen und glaubte eine Blas-Kapelle zu hören. Deutlich konnte man das Schmettern der Trompeten von den dunkleren Posaunenklängen unterscheiden, die Becken zischten und die große Trommel dröhnte. Ging man der Musik nach, so landete man stets am Ausstellungsstand einer Firma, die entweder Lautsprecher, Musiktruhen oder Verstärker vorführte. Die Täuschung des Ohres war nahezu vollendet gelungen, und nur weil vielfach die gleiche Vorführplatte mit der „Rixdorfer Blasmusik" (Polydor 22008 NH für 45 U/min.) verwendet wurde, erkannte man schließlich schon an der Melodie, daß es sich um eine erstklassige Übertragung handelte. Auf dem Ela-Gebiet ist beträchtliche Arbeit geleistet worden. Neben Geräten und Zubehör für den kommerziellen Bedarf fand man eine Fülle von Erzeugnissen für die Allgemeinheit, bei denen in durchweg günstiger Weise ein Kompromiß zwischen Qualität und Preis festzustellen war.

Mikrofone für Studios, Heimton und Übertragungsanlagen

Telefunken zeigte das neueste Kondensatormikrofon System Neumann KM 53, das durch seine ungewöhnlich kleinen Abmessungen überrascht. Die Gesamtlänge beträgt 12 cm, der Durchmesser 2 cm. Vorröhre und Leitungsübertrager sind eingebaut. Das zugehörige Netzgerät liefert stabilisierte Anoden und Heizspannung, es ist 21×10×13 cm groß und wiegt etwa 1,3 kg. Die technischen Daten des Mikrofons sind nachstehend zusammengestellt:

Frequenzbereich	30 bis 16 000 Hz
Ausgangswiderstand	50 oder 200 Ω
Empfindlichkeit	1,1 mV/ µb
Richtkennlinie	kugelförmig
Röhrenbestückung	MSC 2
Abmessungen	120 mm lang, 20 mm ⌀
Gewicht	100 Gramm

Ein weiteres Studiomikrofon stellte Philips vor. Es trägt die Typenbezeichnung EL 6030 und ähnelt in seiner schlanken Zylinderform den modernen Kondensatormikrofonen, aber es arbeitet nach dem Tauchspulenprinzip. Wegen seiner robusten Bauweise und dem Fortfallen von Speisezusätzen erschließt es viele neue Anwendungsgebiete beim Film, Rundfunk und Fernsehen. Da das Mikrofon gegen Windgeräusche unempfindlich und weitgehend witterungssicher ist, dürfte es sich besonders bei Aufnahmen im Freigelände bewähren. Nachstehend die wichtigsten technischen Angaben:

Frequenzbereich	50 bis 15 000 Hz
Richtkennlinie	nierenförmig
Rauschpegel	15 db über der Reizschwelle
Empfindlichkeit	70 µV/ µb an 50 Ω, 0,22 mV/ µb an 500 Ω, 1,5 mV/ µb an 25 kΩ

Ein neues zylinderförmiges Bändchenmikrofon M 31 erzeugt Beyer (Heilbronn). Seine Frequenzkurve gibt **Bild 1** wieder. Als preiswertes Tauschspulmikrofon liefert der gleiche Hersteller die Type M 27 **(Bild 2)**. Zwischen 50 und 12 000 Hz betragen die Abweichungen weniger als 5 db bei 0,2 mV/ µb. Dieses Mikrofon, das vorwiegend für Heimtongeräte bestimmt ist, kann wahlweise mit eingebautem Schalter, mit Signallämpchen und mit Aufwärtsübertrager geliefert werden. Bei der zuletzt genannten Ausführungsform darf die Leitungslänge zwischen Mikrofon und Verstärkereingang 2 m nicht überschreiten. Wenn längere Leitungen erforderlich sind, benutzt man am verstärkerseitigen Kabelende den Kabeltransformator KTr 46, der zusammen mit passendem Stecker- u. Buchsenteil wie ein kurzes Verlängerungskabel zwischengeschaltet werden muß.

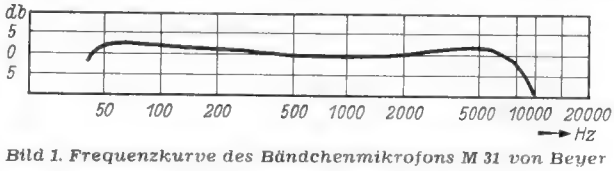


Bild 1. Frequenzkurve des Bändchenmikrofons M 31 von Beyer

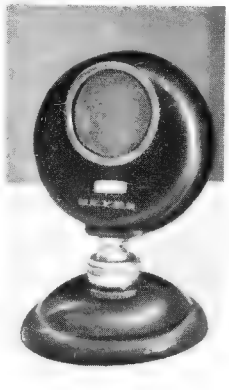
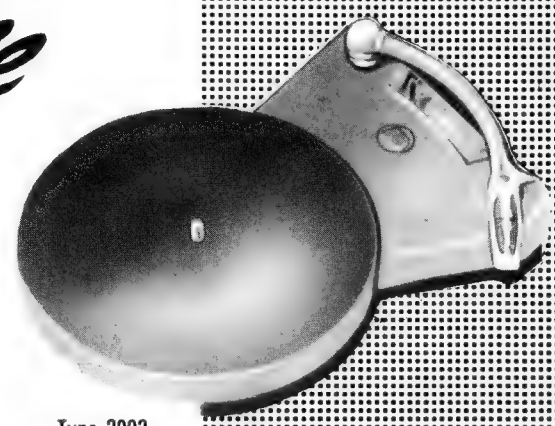


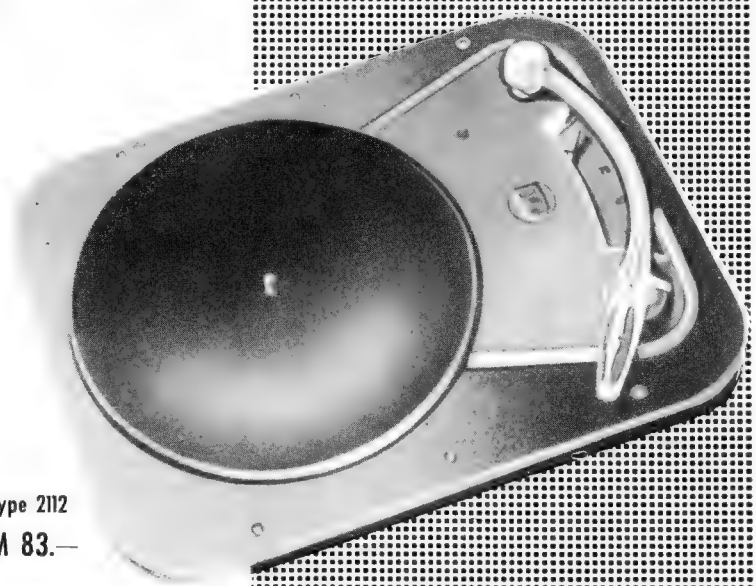
Bild 2. Tauchspulmikrofon M 27 (Beyer)

Neue PHILIPS Laufwerke

auch für Schallplatten mit 45 Umdrehungen



Type 2002
DM 83.—



Type 2112
DM 83.—

- Brillante, verzerrungsfreie Wiedergabe von Normal- und Langspielplatten im Hoch- und Tieftongebiet.
- Gleichmäßiger, rumpelfreier Lauf.
- Vollautomatischer Ausschalter mit kombinierter Tonabschaltung.
- Einfache, betriebssichere Konstruktion.
- Schneller, spielend leichter Einbau.
- Mikrofoniefreie, elastische Aufhängung.

Technische Daten:

Induktionsmotor, umschaltbar für 220, 127 und 110 Volt Wechselspannung.

Reibradantrieb für 78, 45 und 33 1/3 Umdrehungen.

Kristallsystem mit 2 Saphiren, Frequenz-Kurve nahezu linear, zwischen 30 und 12000 Hz.

Tonarm: stabil, neuartig (ohne Entlastung), Auflagegewicht: 9 g.

Stromverbrauch: 7 Watt.

PHILIPS

Der Fachhändler weiß es:
Wer Musik liebt, wählt PHILIPS Schallplatten „Klingende Kostbarkeiten"!

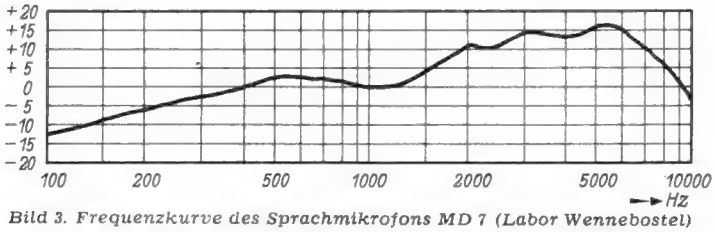


Bild 3. Frequenzkurve des Sprachmikrofons MD 7 (Labor Wennebostel)

Das Labor Wennebostel bringt ein neues Tauchspulenmikrofon MD 7 heraus, dessen Frequenzkurve **(Bild 3)** bewußt auf hohe Sprachverständlichkeit gezüchtet ist. Bei 5 kHz beträgt die Überhöhung rund 16 db. Das ergibt eine außerordentlich prägnante Wiedergabe, wie sie in Kommandoanlagen, bei Nachrichtensendern und für Diktiergeräte gebraucht wird. Bei Magnettongeräten hat dieser Frequenzverlauf den Vorteil, daß der Aufsprechentzerrer stark vereinfacht werden oder ganz entfallen kann.

Verbesserungen auf dem Lautsprechergebiet

Bei den Lautsprechern waren neben ins Auge fallenden Neuheiten auch solche zu verzeichnen, die auf mühselige Kleinarbeit zurückgehen und die sich auf Teilprobleme des Lautsprecherbaues beziehen. So zeigte Körting einen Lautsprecherkorb, der nicht mehr aus Blech, sondern aus einem dünnen Gestänge besteht **(Bild 4)**. Durch diese Bauweise vermeidet man Reflexionen am Korb und die Bildung von Luftpolstern zwischen Korb und Membran. Beides kann zu unerwünschter Nebentonbildung führen.

Lorenz versieht die Membran eines Ovallautsprechers mit Radialrippen, um störende Eigenschwingungen zu unterdrücken. Das ist gerade bei Ovalmembranen von großer Wichtigkeit, weil diese infolge ihrer nicht allseitig symmetrischen Form stärker zu Unterteilungsschwingungen neigen. **Bild 5** zeigt die Schalldruckkurve des Lorenz-Lautsprechers LP 1725/19/90 R. Der glatte Verlauf bis zu den höchsten Frequenzen ist nach Herstellerangaben auf die neue Membranform zurückzuführen, während der ausgeglichene Druckpegel zwischen 500 und 1000 Hz durch die Dämpfung des Membranrandes erzielt werden konnte. Die Randzone der Membran schwingt im Eigenresonanzgebiet häufig gegenphasig zur Membran und kompensiert dann in unerwünschter Weise den erzeugten Schalldruck. Durch entsprechende Dämpfung konnte dieses Übel vermieden werden.

Hennel & Co. zeigte Breitbandkombinationen, die aus je einem Heco-Normalsystem und einem in der Membranmitte angebrachtem Kristall-Hochtonsystem bestehen. Tief- und Hochtonteil sind durch passende Koppelelemente optimal zusammengeschaltet, so daß sich ein sehr breites Frequenzband ohne störende Überlappungszone abstrahlen läßt.

Einen interessanten Speziallautsprecher sah und hörte man bei Ultraton (Hermann Sieg, Hamburg). Sein Gehäuse besteht aus seewasserfestem Hydronalium-Guß. Der Lautsprecher ist völlig wasserdicht, und er wurde am Ausstellungsstand im eingeschalteten Zustand in einem gefüllten Wasserbassin gezeigt und vorgeführt **(Bild 6)**. Das Prädikat „schußgeschützt" klingt zwar für den Laien zunächst kriegerisch, aber es ist im Schiffsbau gebräuchlich. Dieser Druckkammerlautsprecher ist nämlich für rauheste Betriebsbedingungen zur Kommando-Übermittlung auf Schiffen entwickelt worden. Im Maschinenraum, auf Deck und im Hafen können in Lautsprechernähe Lärm-Schalldrücke entstehen, die einem Kanonenschuß entsprechen und die normale Membranlautsprecher sofort zerstören würden. Um höchste Wortverständlichkeit sicherzustellen, weist die Frequenzkurve eine Spitze bei 1000 Hz auf **(Bild 7)**.

Bild 4. Körting-Lautsprecher mit neuartigem Korb

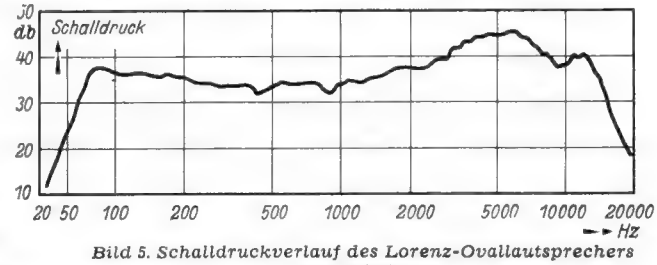


Bild 5. Schalldruckverlauf des Lorenz-Ovallautsprechers LP 1725/19/90 R

Bild 6. Schußgeschützter Lautsprecher für rauhesten Betrieb auf Schiffen (Ultraton)

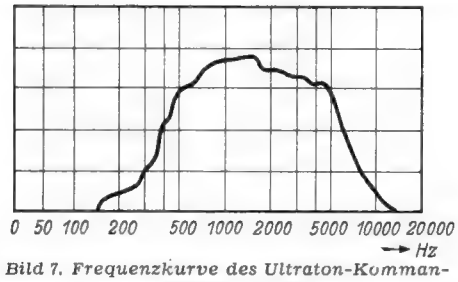


Bild 7. Frequenzkurve des Ultraton-Kommandolautsprechers

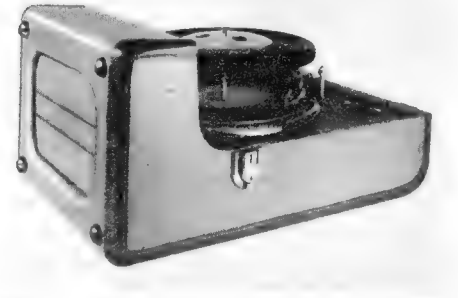


Bild 8. Phono-Verstärkerkoffer mit Plattenwechsler (Saemann)

Außer geschmackvoll aufgemachten Schallzeilen für Anbringung in einer Zimmerecke (12 bis 14 Watt belastbar) wird von W. D. Gerdes (Jever/Oldenburg) eine Geräteart gebaut, die vor allem für den Export gedacht ist. Das sind Musikschränke, die nur für Schallplattenwiedergabe bestimmt sind. Das Modell Norderney (125×75×40 cm) enthält einen 22- und einen 16-cm-Lautsprecher, einen 10-Watt-Verstärker mit den Röhren EBC 41 und EL 12/375 sowie einen Plattenwechsler für drei Drehzahlen.

Die Eladyn-Hochleistungslautsprecher von Siemens lassen sich gruppenweise als Schallwerfer zu Zeilen und Rosetten mit verschiedenen Richtkennlinien zusammenstellen. Ein Schallwerfer mit fünf Trichtersystemen vermag mit 60 Watt Sprechleistung ein Freigelände (z. B. Flugplatz) über mehrere hundert Meter einwandfrei zu beschallen.

Neuzeitliche Verstärker

Als interessantes Spezialgerät bringt die Firma Saemann (Wattenbek/Neumünster) einen Phono-Verstärkerkoffer mit eingebautem Plattenwechsler, Verstärker und Lautsprecher heraus **(Bild 8)**. Man kann damit alle Plattengrößen zwischen 17 und 30 cm gemischt bei allen drei Drehzahlen abspielen. Das Gerät ist für Wechselstrom-Netzanschluß bestimmt und mit den Röhren EF 40, EL 41, sowie AZ 41 bestückt.

Spezial-Verstärkeranlagen in Kofferform für Bühnenkünstler werden von K. A. Schmitt (Offenbach) unter dem Namen „Monika", von Saemann und von Teladi (Düsseldorf) hergestellt. Während sich derartige Verstärker schaltungsmäßig kaum von normalen Tisch- oder Gestellausführungen unterscheiden, bieten sie in der Gehäuseausführung manches Interessante. Es scheint, daß sich die beiden in **Bild 9** skizzierten Ausführungsformen durchsetzen. Bei größeren Anlagen baut man die Lautsprecher L 1 und L 2 in die beiden abgeschrägten Kofferdeckel K; den Verstärker V kann man zum Transport im Koffer unterbringen. Einfachere Geräte werden nach Bild 9b ausgeführt. Der Verstärker V ist fest im Gehäuse angebracht und die Bedienungselemente B sind von hinten zugänglich, also der Bühne zugewandt.

Einen Kofferverstärker besonderer Art sah man auf dem Stand von Telefunken. Das Reise-Studiogerät enthält alle Regieeinrichtungen eines Studios in handlicher Kofferform: Fünf überblendbare Mikrofoneingänge, Entzerrer, Vorverstärker, Mithörverstärker nebst eingebautem Kontrollautsprecher, fünf regelbare niederohmige Ausgänge für Leitung oder Bandaufnahme. Zur optischen Aussteuerungsüberwachung dient eine Anzeigeröhre, und der Kontrollautsprecher kann nach Tastendruck als Kommandomikrofon auf einen der Eingangskanäle umgeschaltet werden.

Bild 10 zeigt die Eingangsschaltung des 75-Watt-Verstärkers von Tekade (Nürnberg), die typisch für derartige Geräte ist. Vier Mischregler sind über Längswiderstände (R 1 bis R 4) gegenseitig entkoppelt und über C 1 und R 5 mit dem Steuergitter der Entzerrerstufe verbunden. R 5 und C 2 dienen zur Stabilisierung. Man unterdrückt absichtlich geringfügig mit C 2 die Verstärkung oberhalb

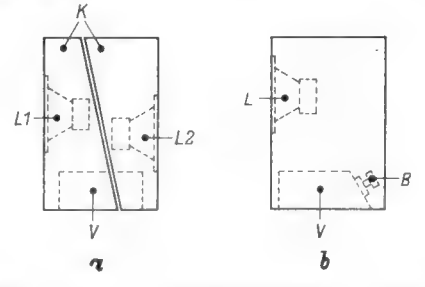


Bild 9. Typische Ausführungsformen von Bühnenverstärkern. a = Zwei Lautsprecher in den Kofferdeckeln mit herausnehmbarem Verstärker, b = Anordnung mit fest eingebautem Verstärker

Röhren-Dokumente

Fernseh-Bildröhren MW

Allgemeines

Allgemeines — Blatt 1

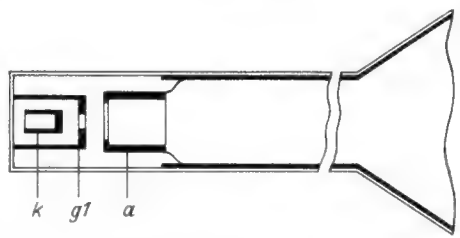
Fernseh-Bildröhren gehören wie Oszillografenröhren zu den Elektronenstrahlröhren. Sie zeichnen mit Hilfe eines — von Kippspannungen horizontal und vertikal gesteuerten — feinen Elektronenstrahles ein Zeilenraster auf dem Leuchtschirm, wobei der Elektronenstrahl in seiner Helligkeit verändert wird.

Die Bildröhren lassen sich ihrer Form nach in zwei Gruppen einteilen: in Rundröhren und in Rechteckröhren; diese Gruppen gliedern sich wieder in Röhren mit Glaskolben und mit Metallkolben und diese Untergruppen nochmals in Röhren mit magnetischer und elektrostatischer Strahlfokussierung. Außerdem unterscheidet man zwischen Bildröhren für Direktsicht und Projektionsröhren. Bei den ersten wird das Schirmbild direkt betrachtet, diese Röhren besitzen — entsprechend den heute üblichen großen Bildformaten — recht große Abmessungen. Erheblich kleiner sind die Projektionsröhren, weil bei ihnen eine optische Vergrößerung des Schirmbildes erfolgt. Ihre Schirmbilder haben Seitenlängen von nur einigen Zentimetern, weisen dafür aber sehr hohe Leuchtdichten auf, wozu allerdings wieder Anodenspannungen in Höhe von 20 bis 30 kV erforderlich sind.

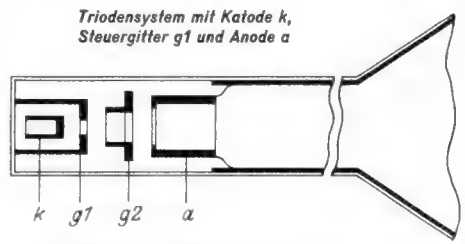
Jede Bildröhre besteht grundsätzlich aus dem Strahl-Erzeugungssystem und dem Leuchtschirm. Das Strahl-Erzeugungssystem umfaßt die Elektronenquelle (Glühkatode), die Lichtsteuerelektrode (Wehneltzylinder oder Steuergitter g1) und die Beschleunigungselektrode (Anode), die als Metallzylinder beginnt und bis in Schirmnähe als Graphit-Innenbelag des Kolbens fortgesetzt wird. Eine so aufgebaute Bildröhre mit drei Elektroden ergibt eine Triode. Fügt man zwischen Steuergitter und Anode ein zusätzliches zweites Gitter, ein Schirmgitter, dann wird aus der Triode eine Vierelektrodenröhre, eine Tetrode. Hierbei hat g2 die Aufgabe dafür zu sorgen, daß trotz verschieden hoher Anodenspannung die negative Spannung an g1, bei welcher der Elektronenstrahl einsetzt („Einsatzpunkt"), stets gleich bleibt. Außerdem wirkt g2 in Verbindung mit der Anode a wie eine Vorsammellinse. Durch Einbau eines weiteren Gitters, das bei den einzelnen Röhrentypen verschiedene Funktionen erfüllen kann, bildet das Elektrodensystem eine Pentode.

Der die Vorsammellinse passierende Elektronenstrahl besitzt aber noch einen zu großen Öffnungswinkel; der auf dem Schirm abgebildete Leuchtpunkt würde so groß sein, daß die Zeilenauflösung des Fernsehbildes verlorenginge. Der Strahl muß fokussiert werden, was auf magnetischem oder elektrostatischem Wege erfolgen kann. Bei der magnetischen Fokussierung wird zu diesem Zweck um den Röhrenhals — zwischen Strahlerzeugungssystem und Ablenksystem — eine gleichstromdurchflossene Magnetspule oder ein Permanentmagnet gelegt, deren Magnetfelder in Richtung der Röhrenachse verlaufen und den Strahl konzentrieren (fokussieren, bündeln). Bei der elektrostatischen Fokussierung arbeitet man mit einer zusätzlichen Elektrode, der sogenannten Fokussierungs- oder Linsenelektrode. Man teilt den Anodenzylinder und setzt in seine Mitte die Fokussierungselektrode, das Gitter g3 (Bild auf Blatt 1 rechts unten). Läßt sich durch richtige Bemessung der Elektrodenabstände erreichen, daß die Fokussierungselektrode auf Katodenpotential liegt, dann bleibt die scharfe Fokussierung auch bei stärkeren Anodenspannungs-Änderungen erhalten; die Röhre braucht keine Schärfe-Regelvorrichtung zu haben, wie sie bei magnetischer Fokussierung notwendig ist. Man spricht dann von Röhren mit „automatischer" Fokussierung. Da der Öffnungswinkel des Strahles bei elektrostatischer Fokussierung klein ist, besitzen solche Röhren eine gute Eckenschärfe.

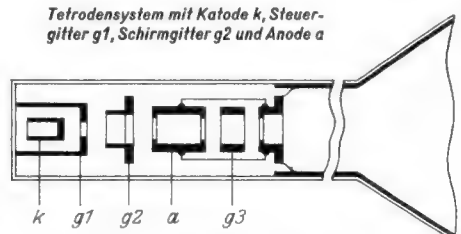
Gute Randschärfe läßt sich aber auch bei magnetischer Fokussierung erreichen, wenn zwischen Schirmgitter und Anode ein zusätzliches drittes Gitter eingebaut wird, das bei Verbindung mit der Katode den Durchmesser des Elektronenstrahles im Ablenkraum auf etwa 50 % des Strahlendurchmessers einer gleich-



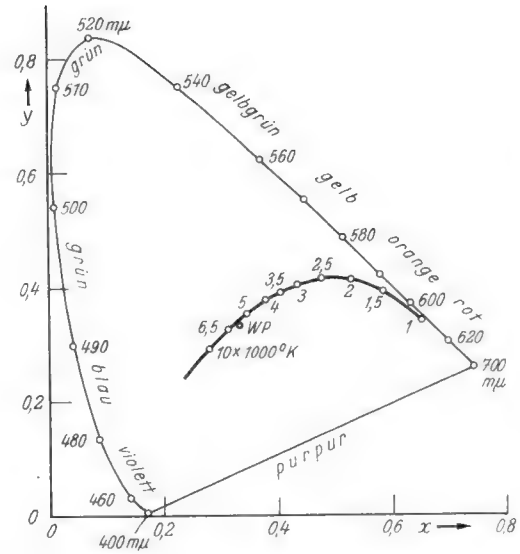
Triodensystem mit Katode k, Steuergitter g1 und Anode a



Tetrodensystem mit Katode k, Steuergitter g1, Schirmgitter g2 und Anode a



Pentodensystem mit Katode k, Steuergitter g1, Schirmgitter g2, geteiltem Anodenzylinder a und Fokussierungselektrode g3 (Röhre mit elektrostatischer Fokussierung)



Kurve der Farbtemperaturen glühender schwarzer Körper im Farbdiagramm der Internationalen Beleuchtungs-Kommission (Dreistellige Zahlen = Wellenlängen in mμ, WP = Weißpunkt)

Die Helligkeit des Leuchtschirmes wird überwiegend als Funktion des Strahlstromes pro cm² Schirmfläche angegeben. Helligkeit B = f (I_a/cm²). Der Strahlstrom wird in μA und die Helligkeit in mcd/cm² eingesetzt. „mcd" ist die Abkürzung für Millicandela, das ist der tausendste Teil der Lichtstärkeneinheit „Neue Kerze" oder „Candela" (cd). Gemessen wird die Leuchtdichte (Helligkeit) am Leuchtschirm, die bei senkrechter Betrachtung = $\frac{\text{Lichtstärke}}{\text{Fläche}}$ ist. Nach Einsetzen der Einheiten ergibt sich Leuchtdichte (Helligkeit)

$B = \frac{cd}{cm^2}$, wobei $\frac{1\,cd}{1\,cm^2}$ = 1 Stilb (sb) Einheit der Leuchtdichte).

Da für die Bestimmung der Schirmhelligkeit die Einheit cd zu groß ist, rechnet man in der Bildröhrentechnik mit mcd = 0,001 cd

Leider gelangt nicht das gesamte vom Leuchtpunkt ausgehende Fluoreszenzlicht nach vorn zum Beschauer, sondern bis zu 50 % gehen durch Strahlung nach hinten in das Röhreninnere verloren. Abhilfe schafft hier das Aufbringen einer 150 bis 200 μ starken Aluminiumschicht auf die katodennahe Seite des Schirmes. Dadurch wird das sonst in die Röhre zurückgestrahlte Licht gleichfalls nach vorn reflektiert, wodurch sich etwa 60 % Gewinn an Lichtausbeute ergeben. Gleichzeitig erhöht sich der Bildkontrast, weil jetzt kein diffuses Licht aus dem Kolbeninnern den Schirm mehr treffen kann. Weiterhin hat der leitende Al-Belag noch den Vorteil, daß er nur die leichten Elektronen hindurchläßt, die schweren Ionen jedoch absorbiert. Deshalb benötigen Bildröhren mit metallisierten Schirmen im allgemeinen keine Ionenfalle. Allerdings erleiden die Elektronen beim Durchfliegen der Al-Schicht einen kleinen Energieverlust, der sich jedoch durch eine geringe Erhöhung der Anodenspannung ausgleichen läßt.

Neben der Helligkeit sind auch gute Kontraste innerhalb der Fernsehbilder wichtig, wobei der Kontrastumfang auch in beleuchteten Räumen erhalten bleiben soll. Ideal wäre ein „schwarzer", d. h. durchsichtiger Leuchtschirm, doch sind die Versuche dazu bisher ergebnislos verlaufen. Die derzeit verwendeten Fluoreszenzstoffe besitzen ein Reflexionsvermögen von rund 70 % und schränken schon dadurch von vornherein den Kontrastumfang sehr stark ein. Eine Verbesserung bringt der Grauglasschirm, der allerdings ca. 35 % des Fluoreszenzlichtes verschluckt, dieses also schwächt. Gleichzeitig wird aber auch das von außen her durch die Filterscheibe auf die Leuchtschicht fallende Störlicht geschwächt, und zwar einmal auf dem Hinweg und dann nochmals auf dem Rückweg. Grauglasschirme wirken daher kontrastverbessernd.

Daneben hat das Grauglas den Vorteil, daß es die durch Lichthofbildung (Haloeffekt) um jeden helleren Leuchtpunkt entstehenden Ringe durch Absorption ebenfalls weitestgehend schwächt, praktisch unterdrückt.

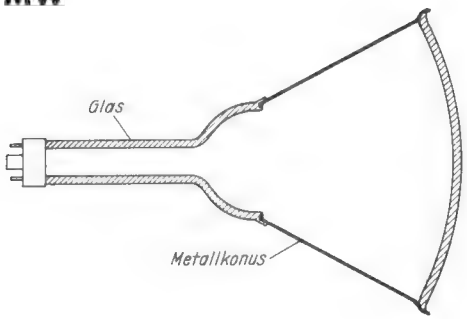
Der Wunsch, das Fernsehbild auch bei gedämpftem Tageslicht oder bei nicht zu heller Raumbeleuchtung betrachten zu können, bringt die Gefahr, daß bei ungünstiger Stellung des Zuschauers zum Schirm eine Blendung durch Lichtreflexe auftritt. Diese Blendwirkung vermeidet die Bildröhre mit zylindrischer Krümmung der Frontplatte, die entlang der Bildbreite verläuft. Alles von oben her kommende Fremd- und Störlicht wird nach unten reflektiert, ohne das Auge des Betrachters zu treffen. Wenn die Röhre 5 bis 15° nach unten geneigt eingebaut ist, bleibt auch das waagerecht in Höhe der Bildmitte einfallende Störlicht ohne Blendwirkung.

Aus Sicherheitsgründen muß die Wandstärke des Bildröhrenkolbens, namentlich bei großen Schirmflächen, verhältnismäßig dick sein. Beispielsweise hat die Schirmplatte einer 42-cm-Röhre eine Dicke von etwa 8 mm. Daher haben Allglasröhren ein ziemlich hohes Gewicht. Um dieses herabzusetzen wurde die Bildröhre mit Metallkonus entwickelt. Bei dieser besteht der Konus aus einer Chromeisenlegierung. Er läßt sich mit einer erheblich dünneren Wandstärke herstellen als aus Glas. Da man bei den Röhren mit Metallkonus die gläserne Frontplatte gleichfalls schwächer halten kann als bei der Allglasröhre, ergibt sich insgesamt eine beachtliche Gewichtsersparnis. Allerdings ist die Herstellung solcher Röhren sehr schwierig, außerdem benötigen sie im Netzteil einen zusätzlichen Ladekondensator und verlangen wegen des hochspannungführenden Metallkonus besondere Vorsichtsmaßnahmen beim Einbau.

Für die Bemessung der Spannungsquelle zur Speisung der Bildröhrenelektroden ist die Größe der Kondensatorladung von Bedeutung. Für die Ladung, d. h. für die aufgespeicherte Elektrizitätsmenge Q eines Kondensators besteht die Beziehung

Ladung Q = Kapazität C × Spannung U.

Coulomb Farad Volt



Bildröhre mit Metallkonus (Form und Wandstärken ohne Maßstab)

Die Elektrizitätsmenge Q ist das Produkt aus Strom I und Zeit t, ihre praktische Einheit ist das Coulomb (C). Ein Coulomb ist die Elektrizitätsmenge, die durch den Querschnitt eines Leiters bei einem Strom von ein Ampere in einer Sekunde fließt.

1 Coulomb (C) = 1 Amperesekunde (As)

$1\ \mu C = 10^{-6}\ C = 16^{-6}\ As$

Die Bildröhrenkolben werden mit einem Vielfachen des normalerweise auf der Kolbenoberfläche lastenden Druckes geprüft und abgedrückt. Nachträgliche Glasbrüche (z. B. durch Implosion) können nur durch unsachgemäße Behandlung der Röhre ausgelöst werden. Deshalb ist der Kolben vor Schlägen, Stößen, starken Erschütterungen oder Beschädigung der Glashaut durch Kratzer sorgfältigst zu schützen.

Vor die Frontplatte wird zweckmäßig eine Schutzscheibe aus splittersicherem Glas gesetzt, die nicht zu dünn und leicht federnd angebracht sein soll. Falls sich Schirmplatte und Schutzscheibe berühren, muß das Schutzglas einen genügend hohen Isolationswert besitzen, sonst entstehen unerwünschte Aufladungen, die zu Bildverzerrungen führen können.

Bezeichnungsschlüssel für Fernseh-Bildröhren

Siemens, Telefunken, Valvo

1. Buchstabe: A = elektrostatische Fokussierung, magnetische Ablenkung
M = magnetische Fokussierung, magnetische Ablenkung
2. Buchstabe: Leuchtfarbe: B = Blau, C = Blau-Violett, G = Grün, S = Sepia-Weiß, W = Weiß
1. Zahl: bei Rundröhren: Durchmesser, bei Rechteckröhren: Diagonale der Frontplatte
2. Zahl: Laufnummer (Konstruktionsmerkmal)

Loewe-Opta

1. Buchstabe: A = aluminisierter Schirm
2. Buchstabe: C = Rundröhre
R = Rechteckröhre
R allein = Rechteckröhre
Zahl: bei Rundröhren: Durchmesser
bei Rechteckröhren: Diagonale der Frontplatte

Lorenz

1. Buchstabe: B = Bildröhre
2. Buchstabe: m = magnetische Fokussierung
s = elektrostatische Fokussierung
1. Zahl: bei Rundröhren: Durchmesser,
bei Rechteckröhren: Diagonale der Frontplatte
3. Buchstabe: R = Rechteckröhre
2. Zahl: Laufnummer (Konstruktionsmerkmal)

Umrechnungstafel

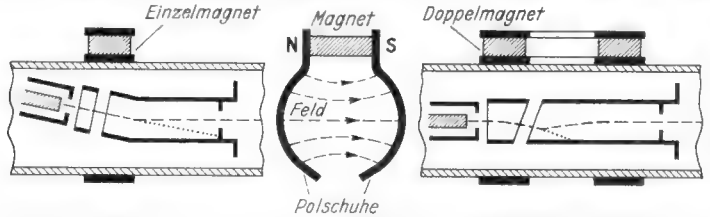
Bei englischen und amerikanischen Bildröhren erfolgt die Angabe des Schirmdurchmessers bzw. der Schirmdiagonale in Zoll oder inch, abgekürzt z. B. 17" oder 17 in.

Zoll	10	11	12	13	14	15	16	17
Zentimeter	25,40	27,94	30,48	33,02	35,56	38,10	40,64	43,18
abgerundet	25	28	30	33	36	38	41	43
Zoll	18	19	20	21	22	23	24	25
Zentimeter	45,72	48,26	50,80	53,34	55,88	58,42	60,96	63,50
abgerundet	46	48	51	53	56	58	61	64

wertigen normalen Tetrode herabsetzt. Steigt die Spannung an g3 ins Positive, dann vergrößert sich der Strahlquerschnitt, er ist aber selbst bei einer Spannung von 400 V immer noch kleiner als in Röhren mit normalen Tetrodensystemen. Der in Schirmmitte scharf eingestellte Leuchtpunkt nimmt bei steigender Spannung an g3 ab, er bleibt, auf gleichem Strahldurchmesser bezogen, stets kleiner als bei normalen Tetroden. Bei solchen Röhren mit „Schmalbündeloptik" kann man durch Verändern der Spannung an g3 jeden Kompromiß zwischen sehr hoher Bildauflösung in der Mitte mit einer geringen Defokussierung in den Ecken und einer über den ganzen Schirm gleichmäßigen Bildqualität bei etwas geringerer Schärfe erzielen. Doch darf die Strahlfokussierung bei der Schmalbündeloptik nicht zu weit getrieben werden, da sich sonst die einzelnen Rasterzeilen zu deutlich hervorheben und die Homogenität des Bildes stören würden.

Im Elektronenstrahl befinden sich neben Elektronen auch negative Ionen, die vom Beschleunigungsfeld erfaßt, auf den Leuchtschirm treffen. Durch einen ständigen Ionenaufprall würde aber die Fluoreszenzfähigkeit der Phosphore allmählich nachlassen und in Schirmmitte ein mehr oder weniger großer dunkler Fleck — „Ionenfleck" — entstehen. Deshalb müssen die schädlichen Ionen vom Schirm ferngehalten werden. Sie sind von den Elektronen zu trennen, was mit Hilfe der Ionenfalle geschieht. Ihre Wirkung beruht darauf, daß elektrostatische Felder Elektronen und Ionen ablenken, magnetische Felder auf die schwereren Ionen dagegen fast keinen Einfluß haben.

Zum Abfangen der Ionen bestehen zwei Möglichkeiten. Meistens knickt man den Anodenzylinder (linkes Bild auf der Mitte dieser Seite) und bringt die (gestrichelt gezeichneten) Elektronen mit Hilfe des permanenten Ionenfallenmagneten in Richtung der Röhrenachse, während die (punktierten) Ionen vom Magnetfeld unbeeinflußt bleiben, ihre Richtung beibehalten und vom Anodenblech ausgeblendet werden. Bei dem anderen Weg bleibt das Elektrodensystem gerade, doch sind Schirmgitter und Anode so konstruiert, daß sie eine schräge Linse bilden (rechtes Bild, sowie Skizze des Magneten). Der Strahl wird zunächst elektrostatisch abgelenkt und der Elektronenweg durch den Doppelmagneten wieder



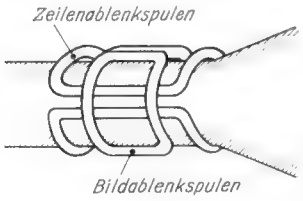
Elektrodensysteme mit Ionenfallen. Links: System mit geknicktem Anodenzylinder und Einzelmagnet. Mitte: Ionenfallenmagnet. Rechts: gerades System mit schräger Linse und Doppelmagnet

geradegerichtet, die Ionen hingegen behalten ihre ursprüngliche Flugrichtung bei und laufen sich im Anodenzylinder tot.

Die Ablenkung des fokussierten Strahles erfolgt in den Fernseh-Bildröhren in beiden Richtungen stets auf magnetischem Wege. Im Gegensatz zur elektrostatischen Ablenkung sinkt die Ablenkempfindlichkeit bei dem magnetischen Verfahren nur proportional der Wurzel der Anodenspannung. Ferner lassen sich — und das ist gerade für die Bildröhre von größter Bedeutung — mit der doppeltmagnetischen Ablenkung große Ablenkwinkel erzielen. Große Ablenkwinkel aber bedeuten kleine Baulänge trotz großer Schirmfläche. Die Ablenkspulen sind (meistens zusammen mit dem Fokussiermittel) zu einem Aggregat vereinigt. Das Bild-Ablenkspulenpaar für die vertikale Ablenkung liegt senkrecht (Bild auf Blatt 1a unten) und erzeugt ein horizontales Magnetfeld, während das Zeilen-Ablenkspulenpaar waagerecht angeordnet ist und ein vertikales Magnetfeld hervorbringt.

Der auf den Leuchtschirm auftreffende Elektronenstrahl bringt die winzig kleinen Kristalle der in der etwa 50 μ dicken Leuchtschicht verteilten Phosphore (Leuchtstoffe) zur Fluoreszenz. Fast immer besteht die Leuchtsubstanz aus einer Mischung mehrerer, verschiedenfarbig fluoreszierender Stoffe, um den praktisch gewünschten Farbton herzustellen.

Der Farbton des Fluoreszenzlichtes wird nach der Farbtemperatur in Kelvin-Graden [1]) angegeben. Unter der Farbtemperatur eines festen Körpers (hier: des Leuchtphosphors) versteht man die Temperatur des glühenden „schwarzen"[2]) Körpers, bei welcher dieser dieselbe Farbe hat wie das — als Lichtquelle aufzufassende — Leuchten des Schirmes. Die sich mit der Temperatur ändernde Farbe des schwarzen Körpers ergibt innerhalb eines international festgelegten Farbdiagramms eine Kurve, wie sie auf Blatt 2 gezeichnet ist. Zu jeder Temperatur gehört ein bestimmter Farbton (Farbort, Farbpunkt), der durch den x- und y-Wert der Diagramm-Koordinaten bestimmt wird. Der Weißpunkt befindet sich z. B. bei x = y = 0,33. Je mehr sich der Farbort auf der Kurve nach rechts verlagert, d. h. zu tieferen Temperaturen, desto gelblicher (wärmer) wird der Farbton; je weiter er sich nach höheren Temperaturen, nach links, verschiebt, um so bläulicher (kälter) der Farbton.



Lage der Zeilen- und Bildablenkspulen auf dem Röhrenhals

Als Anhalt nachstehend einige Farbtemperaturen (Zirkawerte):

Kerzenflamme	1 900 °K
Glühdraht einer Vakuumlampe	2 400 °K
Doppeltgewendelter Glühdraht in gasgefüllter Lampe	2 850 °K
Direktes Sonnenlicht	5 000 °K
Licht des bewölkten Himmels (Sonne)	6 500 °K
Licht des unbewölkten blauen nördlichen Himmels	10 000 °K

Die Stärke der Fluoreszenz, besser: die Leuchtdichte oder Helligkeit des Schirmrasters hängt — außer vom Phosphormaterial — vom Strahlstrom I_s, indirekt also von der Höhe des Gitterspannungsimpulses ΔU_{g1}, und von der Anodenspannung U_a ab. Dabei wird die Lichtausbeute bei gleichem Produkt $I_s \times U_a$ mit höherer Anodenspannung günstiger.

[1]) Die Temperaturskala nach Lord Kelvin (°K) beginnt beim absoluten Nullpunkt, so daß der Schmelzpunkt des Eises bei 273 °K liegt.
[2]) Ein „schwarzer" Körper ist ein Körper, der keinerlei Strahlung zurückwirft.

ELEKTRONIK

Nr. 7 Ingenieur-Beilage zur FUNKSCHAU Oktober 1953

Elektronische Uhrenprüfgeräte

Von Dr. Rudolf Goldammer

Eine gute und zuverlässige Uhr erfordert nicht nur präzis gefertigte Einzelteile, sondern auch einen sorgfältigen Abgleich, insbesondere der Unruhfrequenz. U. a. darf eine Qualitätsuhr keinen oder nur einen geringen Lagefehler aufweisen.

Ein sorgfältiger Gangabgleich ist umständlich und zeitraubend, wenn man die bisher üblichen Regelmethoden anwendet. Daher war man stets bemüht, diesen Prozeß zu verkürzen und Gangfehler mit eindeutigen Anzeigemitteln zu erkennen. Aus diesen Bestrebungen resultieren zahlreiche Vorschläge zur elektronischen Uhrenprüfung, von denen nur wenige in der Praxis der Uhrenfabrikation und des Uhrmachers zur Anwendung kommen. Das nachstehend beschriebene System einer Zeitwaage ist in mehreren Ausführungsformen im Handel und erfüllt die an eine solche Vorrichtung zu stellenden Forderungen auf schnelle Diagnose, quantitative Feststellung des Gangfehlers, Registrierung dieses Gangfehlers bzw. von Fertigungsfehlern.

Eine solche Zeitwaage besteht aus zwei Schaltungsgruppen. Einmal wird die aus einem Frequenznormal gewonnene Wechselspannung zum Antrieb eines Synchronmotors verwendet, der den Vorschub eines Registrierstreifens bewirkt und ein Schreibwerk treibt, wenn es sich um eine elektromechanische Signalaufzeichnung handelt. Andernfalls, bei rein elektrischer Aufzeichnung, entfällt das Schreibwerk.

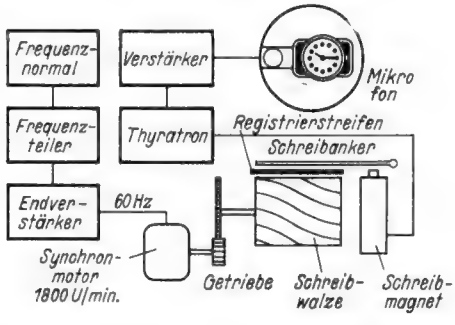


Bild 1. Prinzipschaltbild der Zeitwaage. Das Frequenznormal bestimmt die Drehzahl des Synchronmotors und damit Geschwindigkeit des Registrierstreifens und Drehzahl der Schreibspiralen. Die Laufgeräusche der zu prüfenden Uhr betätigen über das Thyratron den Anker des Schreibmagneten. Röhrenaufwand: 9 Röhren

Als Frequenznormal wird sowohl ein Quarzgenerator, als auch eine Stimmgabel verwendet. Das erstgenannte Verfahren hat den Nachteil, daß ein Frequenzteiler notwendig ist, der den Röhrenaufwand erhöht. Dafür ist von Vorteil, daß die Zeitmessung mindestens eine Größenordnung genauer ist als bei der Stimmgabel (mittlere Genauigkeit $2...8 \cdot 10^{-6}$), bei der eine Frequenzteilerschaltung u. U. entfallen kann.

Stimmgabeln als Frequenznormal haben ferner den Nachteil, daß eine gewisse Alterung unvermeidlich ist, die eine Nachjustierung erforderlich macht.

Der andere Gerätteil liefert die aus den Laufgeräuschen der beobachteten Uhr stammenden Signalspannungen. Ein Mikrofon, meist ein Kristallmikrofon, wird auf die Uhr aufgesetzt. Anschließend verstärkt man die damit gewonnene Tonspannung so weit, daß ein gittergesteuerter Gleichrichter gezündet werden kann. Dadurch wird ein im Anodenkreis dieser Röhre befindlicher Kondensator über die Schreibeinrichtung entladen und steuert diese, wenn die Registrierung elektromechanisch erfolgt. Bei rein elektrischer Aufzeichnung kommen auch andere Schaltungen zur Anwendung, die mit üblichen (Vakuum-) Röhren arbeiten.

Eine bekannte Form der elektromechanischen Aufzeichnung benutzt eine dreigängige Schreibspirale und einen Schreibanker, wobei Registrierstreifen und Farbband zwischen diesen beiden Elementen durchlaufen *(Bild 1)*. Sobald der Anker, beeinflußt durch die Signalspannung, anzieht, wird ein kleiner Teil der Schreibspirale als Punkt auf dem Registrierstreifen abgebildet (Prinzip des Hell-Schreibers). Besteht zwischen der Schlagzahl der Uhr (die der Laie Tick-Tack nennt) und der Drehzahl der Spiralen (und der Vorschubgeschwindigkeit des

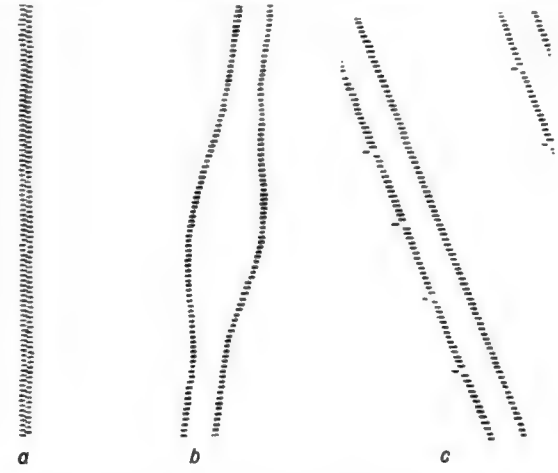


Bild 2. Registrierstreifen. a = die Uhr geht — verglichen mit dem Zeitnormal — richtig und ist fehlerfrei. Jede Unruh-Halbschwingung schreibt eine Punktreihe. Da der Schreibanker die Schreibspirale immer an derselben Stelle trifft, wird eine Gerade parallel zur Papierkante geschrieben. b = die Registrierung ist leicht nach rechts geneigt. Dies bedeutet, daß die Uhr vorgeht. Außerdem ist die Schwingungsweite (und die Frequenz) der Unruhe nicht konstant. Man sieht noch, daß die beiden Halbschwingungen der Unruhe nicht gleich lang sind, denn beide Punktreihen sind gegeneinander versetzt. c = ein Zahn des Ankerrades ist leicht beschädigt. Die Uhr geht nach. Auch hier sind beide Halbschwingungen der Unruhe nicht gleich lang

Streifens) ein einfaches ganzzahliges Zahlenverhältnis, so wird eine Gerade parallel zur Streifenkante geschrieben *(Bild 2a)*. Zwischen der Frequenz des Frequenznormals und der Unruhfrequenz besteht dann ebenfalls ein ganzzahliges Verhältnis. Weicht die Unruhfrequenz vom Normal ab (natürlich mit entsprechender Übersetzung), so wird eine zur Streifenkante geneigte Gerade geschrieben. „Geht die Uhr vor", ist also die Unruhfrequenz größer als der Sollwert, so ergibt sich *Bild 2b*, beim Nachgehen *Bild 2c*.

Außer der reinen Gangmessung gibt aber eine solche Registrierung noch weitere Auskünfte. So zeigt z. B. Bild 2b, daß die Schwingungs-

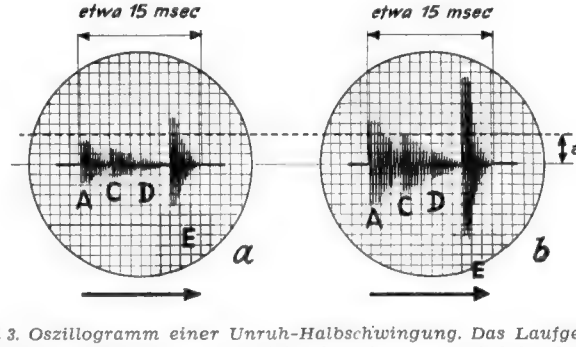


Bild 3. Oszillogramm einer Unruh-Halbschwingung. Das Laufgeräusch besteht aus fünf Teilen; A zugleich mit B, C, D, E. A wird durch die Unruh-Halbschwingung, E durch die Bewegung des Ankerrades erzeugt

weite der Unruhe nicht konstant ist, während man aus Bild 2c ersieht, daß ein Zahn des Ankerrads beschädigt ist.

Die Schlaggeräusche einer Uhr mit Ankerhemmung bestehen (bei einwandfreier Funktion) aus fünf Komponenten A (zugleich B), C, D, E *(Bild 3)*. Je nachdem, ob man das Thyratron durch das Signal E (Bild 3a) oder durch das Signal A (Bild 3b) auslöst, was durch eine einfache Regelung der Verstärkung bewirkt werden kann, erhält man Signale aus verschiedenen Teilen des Uhrwerks. Das Signal A gibt Informationen über die Funktion der Unruhe (Bild 2b), während E für die Arbeitsweise des Ankerrads und des nachfolgenden Triebwerks charakteristisch ist (Bild 2c).

Anstatt einer Registrierung mit Farbband kann auch eine Lochung des Streifens erfolgen, oder man verwendet ein besonders präpariertes Papier, welches sich beim Stromdurchgang verfärbt. Gleichzeitig mit der Registrierung besteht bei allen Geräten die Möglichkeit des Mithörens durch Lautsprecher oder Kopfhörer.

Mit Hilfe solcher Zeitwaagen ist es auch bei einer Massenfertigung von Uhren, z. B. Armbanduhren, möglich, in wenigen Minuten einen einwandfreien Abgleich durchzuführen und damit eine Qualitätssteigerung zu erzielen, die man vor einigen Jahren noch nicht für möglich gehalten hätte. In ähnlicher Weise ist der Uhrenreparateur, gestützt auf die jeder solchen Zeitwaage beigegebenen Fehlerbilder, schnell in der Lage, Mängel eindeutig festzustellen, so daß eine Uhrenreparatur billiger und genauer erledigt werden kann, als mit den bisherigen Methoden.

Einphasige Gleichrichter-Schaltungen

Von Dr.-Ing. A. Grün

Im Anschluß an die in der ELEKTRONIK Nr. 2 vom Mai 1952 nur kurz besprochenen einphasigen Gleichrichter-Schaltungen wurde verschiedentlich der Wunsch geäußert, die Eigenschaften solcher Einphasenschaltungen mit Ionenröhren genauer zu behandeln. Dies soll im folgenden geschehen.

Das im erwähnten Heft angeführte Beispiel einer Einphasenschaltung mit einem Ladekondensator unmittelbar hinter der Gleichrichterstrecke sollte auf den grundlegenden Unterschied zwischen Elektronen- und Ionenröhren in bezug auf den inneren Widerstand hinweisen. Man brauchte dort in *Bild 2* nur den Ladekondensator C_L wegzulassen,

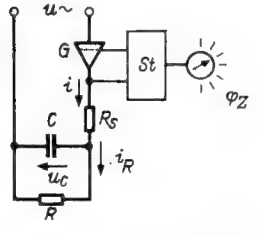


Bild 1. Einphasiger Gleichrichter mit Siebwiderstand und Glättungskondensator

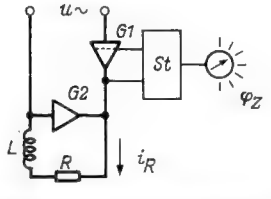
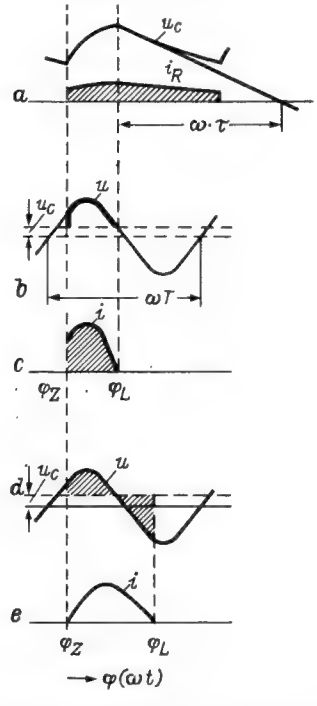


Bild 3. Einphasenschaltung mit induktiver Glättung und sogenannter Null-Anode



Rechts: Bild 2. Spannungs- und Stromverlauf. a = Kondensatorspannung und Laststrom bei ohmscher Last. b = Spannungsverlauf bei ohmscher Last. c = Stromverlauf bei ohmscher Last und gut geglätteter Kondensatorspannung. d = Spannungsverlauf bei vorwiegend induktiver Last. e = Stromverlauf für Bild 2d

dann läßt sich diese Schaltung als Einphasenschaltung auch mit kontinuierlichem Strom auslegen. Allerdings bliebe ein Leistungsverlust am Siebwiderstand R_S bestehen und es liegt nahe, diesen durch eine Drossel zu ersetzen. Die exakte Durchrechnung dieser Schaltungen ist nicht einfach. Sie lohnt auch kaum, weil es andere Einphasenschaltungen gibt, die das Ziel des geglätteten Stromes besser und mit weniger Aufwand erreichen.

Soll in einer Schaltung nach *Bild 1* der Strom in der ohmschen Last R einigermaßen geglättet sein, so muß der Kondensator C so groß bemessen werden, daß die Kondensatorspannung u_C, die dem Strom

$$i = \frac{u_C}{R} \qquad (1)$$

nach dem Ohmschen Gesetz verhältnisgleich ist, während der Sperrperiode der Gleichrichterstrecke G nicht allzuviel abfällt. Der Abfall erfolgt, wie in *Bild 2a* gezeichnet, von dem Löschwinkel φ_L ab exponentiell mit der Zeitkonstanten:

$$\tau = R\,C \qquad (2)$$

Diese Zeitkonstante sollte mindestens eine Periode umfassen, so daß sich für sie ergibt:

$$\omega\tau \geqq 2\,\pi$$

oder

$$\tau = \frac{2\,\pi}{\omega} = \frac{1}{f} \qquad (3)$$

Bei einer mittleren Gleichspannung von 400 V und einem Strom von 5 A ist

$$R = \frac{U}{I} = \frac{400}{5} = 80\ \Omega$$

so daß sich für den Kondensator bei f = 50 Hz mit (2) und (3) ergeben würde:

$$C = \frac{\tau}{R} = \frac{1}{f \cdot R} = \frac{1}{50 \cdot 80} = 0{,}25 \cdot 10^{-3}\ \mathrm{F} = \underline{250\ \mu\mathrm{F}}$$

Bild 2a gibt nun nicht nur den Verlauf der Spannung am Kondensator, sondern nach Gleichung (1) auch den Verlauf des Stromes im Belastungswiderstand R an. Die gesamte, während einer Periode durch den Lastwiderstand fließende Elektrizitätsmenge, die durch die schraffierte Fläche unter der Stromkurve in Bild 2a gegeben ist, muß während der Stromflußzeit, also von φ_Z bis φ_L, von der Röhre G zur Aufladung des Kondensators geliefert werden. Da die Spannung, bei der gezündet wird, vom Zündwinkel abhängt, und der Strom vom Widerstand und der gerade vorhandenen Gegenspannung, die hier die Kondensatorspannung ist, sind die Verhältnisse recht verwickelt. Nehmen wir an, die Glättung der Spannung sei so gut, daß man annähernd mit konstanter Kondensatorspannung u_C wie in *Bild 2b* rechnen kann. Dann wird ein Röhrenstrom vom Zeitpunkt φ_Z, zu dem die Röhre gezündet wurde, bis φ_L fließen. Bei φ_L sinkt der Augenblickswert der Anodenspannung unter die Kondensatorspannung; die Röhre muß also erlöschen. Den Verlauf des dazugehörigen Röhrenstromes zeigt *Bild 2c* unter der Voraussetzung, daß der Strom hauptsächlich durch den Siebwiderstand R_S bestimmt wird. Die schraffierte Fläche unter dieser Stromkurve muß also gleich der Fläche unter der Stromkurve in Bild 2a sein, dann sind die Gleichstrommittelwerte in beiden Fällen dieselben.

Ersetzt man den Glättungswiderstand R_S in Bild 1 durch eine Drossel mit der Induktivität L, so erhält man eine Reihenschaltung von L und C, also ein schwingungsfähiges Gebilde. Der Strom beginnt bei Null wie in *Bild 2e* und erlischt, wenn er wieder Null geworden ist, wobei der Augenblickswert der Spannung unter die Kondensatorspannung u_C in *Bild 2d* gesunken ist.

Während in Bild 2b die über u_C hinausragende Spannung zum Teil als Spannungsabfall am Siebwiderstand R_S verlorengeht, ist der Spannungsmittelwert über u_C nach Bild 2d gleich Null, wenn die Schaltung keine Widerstände enthält, d. h. die schraffierten Flächen oberhalb und unterhalb von u_C sind gleich. Allerdings wird ein großer Kondensator benötigt, der außerdem für die auftretenden Spitzenspannungen ausgelegt sein muß.

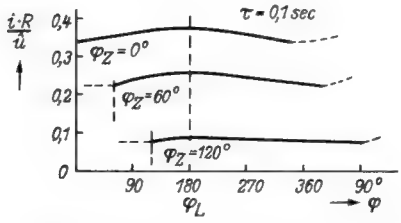


Bild 4. Stromverlauf einer Einphasenschaltung nach Bild 3 bei τ = 0,1 sec

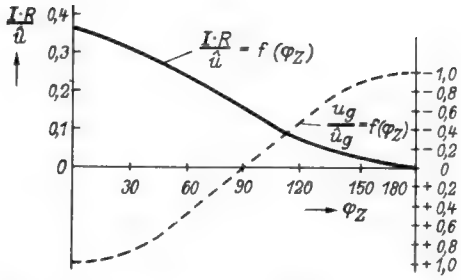


Bild 5. Gleichstrommittelwert als Funktion des Zündwinkels in einer Schaltung nach Bild 3

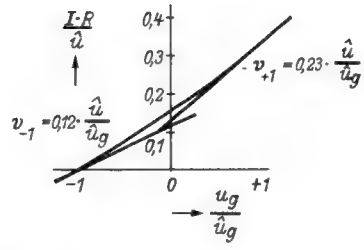


Bild 6. Steuerkennlinie einer Schaltung nach Bild 3 mit Vertikalsteuerung

Eine wesentlich einfachere und übersichtlichere Einphasenschaltung zeigt nun *Bild 3*. In Reihe mit dem Lastwiderstand R liegt hier eine Drossel L. Der Lastkreis ist vorwiegend induktiv und besitzt eine Zeitkonstante

$$\tau = \frac{L}{R} \tag{4}$$

deren Größe nach denselben Gesichtspunkten wie oben gewählt wird. Sperrt G 1 in Bild 3, so übernimmt der außerdem noch vorhandene ungesteuerte Gleichrichter G 2 (z. B. eine Diode) den Strom, der mit der Zeitkonstanten τ abfällt. Beim Zünden von G 1 wird die Induktivität L aufgeladen, d. h. der Strom steigt zwischen φ_Z und φ_L ähnlich wie in Bild 2a wieder an. Die Schaltung hat verschiedene Vorteile. Sie ist übersichtlicher und erfordert einfachere Bauelemente als Bild 1. Ein Hauptvorteil aber besteht noch darin, daß der Mittelwert des Nutzstromes i_R doppelt so groß wie der für G 1 zulässige Mittelwert sein kann, weil G 2 die andere Hälfte übernehmen muß.

Den Stromverlauf einer Steuerung dieser Art bei verschiedenen Zündwinkeln zeigt *Bild 4*. Um eine gute Glättung zu erreichen, wurde eine Zeitkonstante τ von 0,1 s gewählt. Die drei Kurven geben den Stromverlauf für die drei Zündwinkel φ_Z = 120, 60 und 0° an. Mit dem relativen Maßstab $\frac{i \cdot R}{\hat{u}}$ erhält man die am Nutzwiderstand R entstehende Spannung i · R, wenn man die relativen Werte mit dem Scheitelwert der Wechselspannung multipliziert.

Wie bei den früher besprochenen Gleichrichterschaltungen interessiert auch hier meist weniger der Stromverlauf als die Steuerkennlinie, die den Zusammenhang des Gleichstrommittelwertes mit dem Zündwinkel oder mit der steuernden Gleichspannung angibt. Man erhält hierfür den in *Bild 5* gezeichneten Verlauf, wenn man die Gleichstrommittelwerte aus Bild 4 bei verschiedenen Zündwinkeln bestimmt und in Abhängigkeit von diesen Zündwinkeln aufträgt. Verwendet man wieder eine Vertikalsteuerung, wie in ELEKTRONIK Nr. 4, 1952 besprochen, so kann man mit der gestrichelt eingezeichneten Sinuskurve der Gitterwechselspannung die zugehörige eigentliche Steuerkennlinie in *Bild 6* konstruieren. Wie man sieht, verläuft sie nicht geradlinig, sondern sie zeigt eine mit zunehmender Aussteuerung ansteigende Steilheit, die fast auf den doppelten Wert anwächst.

Im Gegensatz zu den früher besprochenen Gittersteuerungen mit sinusförmiger Gitterwechselspannung müssen hier zur Durchsteuerung des ganzen Bereiches 180° bestrichen werden. Dies ist praktisch wegen der von der Null-Linie ein wenig abweichenden Zündkennlinie der Thyratrons nicht möglich. Man wird daher entweder auf den Anfang und das Ende der Kennlinien verzichten müssen oder statt einer sinusförmigen Gitterwechselspannung z. B. den annähernd linearen Teil eines Sägezahnes wählen. Nach Vorstehendem ist es leicht, auch hierfür die entsprechenden Steuerkennlinien zu bestimmen. Damit sind alle Daten für die Auslegung einer Einphasen-Gleichrichterschaltung mit kontinuierlichem Stromverlauf gegeben.

Kernphysik und Elektronik

Von DR. TH. HEITING

Die moderne physikalische Forschung benötigt in großem Umfang elektronische Geräte, einerseits zum Nachweis und zur Untersuchung von Strahlungen aller Art, andererseits aber auch zur künstlichen Erzeugung von Strahlungen. Die folgende Arbeit gibt einen ersten Überblick über dieses interessante und zukunftsreiche Gebiet der wissenschaftlichen Forschung.

Im Jahre 1896, kurz nach der Entdeckung der Röntgenstrahlen, stellte H. BECQUEREL fest, daß metallisches Uran imstande ist, fotografische Platten durch schwarzes Papier hindurch mittels einer unsichtbaren Strahlung zu belichten. Dies bedeutete die Auffindung der Radioaktivität (Strahlungswirksamkeit), und leitete die Entdeckung einer unübersehbaren Anzahl neuer physikalischer Erscheinungen ein, die unter dem Namen PHYSIK DER ATOMKERNE oder kurz „KERNPHYSIK" zusammengefaßt werden. Das Jahr 1938 brachte die Entdeckung der Uranspaltung durch O. HAHN und F. STRASSMANN und eröffnete die Möglichkeit der Freisetzung von Atomenergie in größtem Maßstabe sowie der Umwandlung der chemischen Elemente in wägbaren Mengen.

Die Bedeutung kernphysikalischer Reaktionen für die Menschheit geht schon daraus hervor, daß ohne die in der Sonne stattfindenden Kernumwandlungen und die daraus resultierende Energiefreisetzung ein organisches Leben auf der Erde unmöglich wäre. Die Auswirkungen auf die Technik im weitesten Sinne sind heute überhaupt noch nicht abzusehen. Die neuen Entdeckungen sind hinsichtlich ihrer künftigen technischen Auswirkungen nicht vergleichbar mit der Nutzbarmachung der Dampfkraft oder der Elektrizität, eher vielleicht mit der ersten Anwendung des Feuers durch Steinzeitmenschen der Vorzeit, und sie stellen daher einen Wendepunkt in der Menschheitsgeschichte dar. Es muß aber gesagt werden, daß ohne die Kenntnis der Elektrizität und ohne die den Physikern zur Verfügung stehenden elektronischen Hilfsmittel ein tieferes Eindringen in die Welt der Atomkerne nicht möglich gewesen wäre.

Um welche kernphysikalischen Vorgänge es sich auch immer handelt, stets haben wir es mit den Wechselwirkungen der sog. Elementarteilchen zu tun, die entweder frei oder zu Atomkernen gruppiert auftreten. Diese Wechselwirkungen werden nach unseren heutigen Kenntnissen nicht durch die Gravitation, sondern durch Coulombsche Anziehungs- und Abstoßungskräfte und vor allem durch spezielle Kernkräfte hervorgerufen, die nur auf kürzeste Abstände der Größenordnung 10^{-13} cm wirken. Als „schwere" Teilchen (Nukleonen) kennen wir heute das PROTON und das NEUTRON, aus denen die Atomkerne aufgebaut sind. Ihre Massen sind nahezu gleich, der wesentliche Unterschied besteht darin, daß das Proton eine positive Ladung besitzt, während das Neutron elektrisch neutral ist. Als „leichte" Teilchen (Leptonen) kennen wir das negative und das positive ELEKTRON, als „mittelschwere" verschiedene Arten von MESONEN. Ferner sind das Neutrino und die Lichtquanten sowie die in jüngster Zeit entdeckten schweren V-Teilchen und Kappa-Teilchen zu nennen. Einige Elementarteilchen sind unter gewissen Bedingungen ineinander umwandelbar, die an ihnen zu beobachtenden physikalischen Größen sind: Masse, Ladung, Geschwindigkeit, Drehimpuls (Spin), magnetisches Moment und bei instabilen Teilchen die Halbwertszeit.

In der experimentellen Erforschung und bei den technischen Anwendungen der modernen Kernphysik wird heute weitgehend von *elektronischen und hochfrequenztechnischen Apparaturen* Gebrauch gemacht. Z. B. stellt das bekannteste Hilfsmittel zum Nachweis radioaktiver Strahlen, das GEIGER-MÜLLER-ZÄHLROHR, ein kleines Entladungsrohr dar, das über einen nachgeschalteten Verstärker ein Zählwerk oder einen Lautsprecher betätigen kann. Der in letzter Zeit entwickelte Szintillationszähler ist eine Kombination von Leuchtschirm, Fotozelle und Elektronenvervielfacher und liefert beim Auftreffen radioaktiver Strahlen pro Teilchen einen Spannungs-

impuls von etwa 1 Volt. — Zur Erforschung der kosmischen Strahlung, einem wichtigen Teilgebiet der Kernphysik, verwendet man nach B. Rossi Koinzidenz-Zählrohrschaltungen, die mit Thyratronrelais arbeiten und nur dann einen mechanischen Vorgang auslösen, wenn zwei oder mehr Teilchen innerhalb eines kurzen Zeitintervalls von 10^{-8} sec gleichzeitig auftreten.

Das Betatron (Elektronenschleuder) ist ein elektronisches Gerät zum Beschleunigen von Elektronen auf einer Kreisbahn. Die kontinuierlich beschleunigende Feldstärke wird durch ein elektrisches Wirbelfeld geliefert, das einen sich ändernden magnetischen Fluß umschließt. Ein magnetisches Führungsfeld sorgt dafür, daß die Elektronen die Kreisbahn nicht verlassen. Während der Flußänderung durchfliegen die Elektronen eine hochevakuierte Ringröhre 10^5 bis 10^6 mal und erreichen eine kinetische Energie, deren Größe für viele kernphysikalische Zwecke ausreicht.

Das Zyklotron dient zur Beschleunigung schwerer Teilchen (Protonen oder leichter Atomkerne). Die Bahn der Teilchen wird auch hier durch ein magnetisches Führungsfeld gekrümmt. Die Beschleunigung erfolgt intermittierend, und zwar jedesmal beim Durchgang durch das Feld eines mit einem Schlitz versehenen langgestreckten Plattenkondensators. Der übrige Teil der Bahn verläuft gekrümmt in feldfreien Halbdosen, die sich halbkreisförmig an die Platten anschließen. Die Beschleunigungselektroden sind über eine Resonanzleitung an einen Gegentaktsender (z. B. f = 6,5 MHz, U = 60 kV) angeschlossen. Die nach vielen Umläufen auf einer spiraligen Bahn am Rande austretenden Teilchen wirken als energiereiche Geschosse für Kernumwandlungen.

Moderne Teilchenbeschleuniger benutzen die Resonanzspannung von Hohlraumschwingern, die durch kurze Impulse hoher Frequenz (1000 bis 10 000 MHz) in ihrer Eigenfrequenz erregt werden. Die höchsten Energien erwartet man von den neuen im Bau befindlichen Bevatrons bzw. Cosmotrons. Anlagen dieser Art sind bis zu einer Größe von 100 m Durchmesser ausgelegt und sind daher als die weitaus größten Bauelemente der Elektronik anzusprechen. Bei Versuchen mit dem ersten inzwischen fertiggestellten Cosmotron in Upton wurden 1952 bereits Energien von 2250 MeV erreicht. Zur größten Überraschung der Physiker in aller Welt stellte es sich auf Grund der in Upton gewonnenen Erfahrungen heraus, daß es mit Hilfe einer neuen Fokussierungsmethode möglich sein wird, schwere Teilchen bis zu einer Energie von 100 000 MeV (= 10^{11} eV) zu beschleunigen. Hiermit wird es dann möglich sein, die in der kosmischen Strahlung sporadisch vorkommenden Teilchen künstlich »in Mengen« zu erzeugen und unter Laboratoriumsbedingungen zu studieren. Die Theoretiker glauben auch, auf diese Weise das in der Natur bisher nicht beobachtete negative Proton künstlich herstellen zu können.

Oszillografische Messung von Kameraverschlußzeiten

J. Czech behandelt ausführlich die exakte Messung des Öffnungsverlaufs fotografischer Zentralverschlüsse und zeigt, wie man selbst bei hohen Genauigkeitsansprüchen im wesentlichen mit handelsüblichen Elektronenstrahloszillografen und Tonfrequenzgeneratoren auskommen kann. Dabei kann man entweder den zu untersuchenden Verschluß in seiner Kamera belassen und mit ihm Schirmbilder von Schwingungen bekannter Frequenzen aufnehmen, oder man bringt den Verschluß in den Strahlengang zwischen einer gleichstromgespeisten Lampe und einer Fotozelle, deren Strom oszillografiert wird.

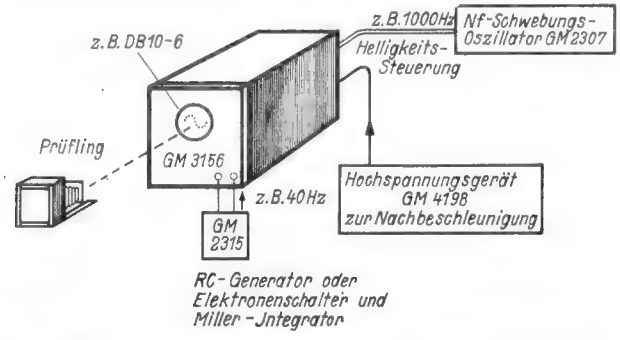


Bild 1. Anordnung zur Messung der Öffnungszeit von Zentralverschlüssen durch direkte Aufnahme einer Leuchtfleckspur

Beim ersten Verfahren kommt es darauf an, mit einer möglichst kurz nachleuchtenden Elektronenstrahlröhre das stehende Bild einer Schwingung wiederzugeben, deren Periode etwas länger als die zu messende Verschlußzeit ist. Um einen zuverlässigen Zeitmaßstab zu erhalten, wird die Strahlhelligkeit von einer zweiten bekannten Frequenz (z. B. 1000 Hz) gesteuert. Das fotografische Ergebnis ist ein punktierter Kurvenabschnitt, bei dem der Punktabstand den Zeitmaßstab (z. B. $^1/_{1000}$ Sekunde) ergibt. Je länger der abgebildete Kurvenzug bei gleichbleibender Zeitdauer ist, desto genauer wird die Messung.

Eine in der Anordnung nach *Bild 1* gewonnene Sinuskurve ist also einer geraden Linie überlegen, sie zeigt jedoch den Nachteil, daß sich die Punkte in den Minima und Maxima wegen der dort auftretenden Verlangsamung der Strahlgeschwindigkeit zusammendrängen und die Auswertung erschweren *(Bild 2)*. Dieser Nachteil läßt sich beheben, wenn statt einer Sinusspannung eine zeitlineare Dreieck-Schwingung *(Bild 3)* gewählt wird, die man durch Integration einer Rechteckschwingung erhält. Die Rechteckschwingung kann beispielsweise einem üblichen Elektronenschalter (GM 4580 oder 4581) entnommen werden.

Noch längere Fleckwege ergeben sich, wenn man mit Hilfe des Kippgerätes eines zweiten Oszillografen ein Schirmbild aus mehreren geraden Zeilen (nach Art des Fernsehrasters) verwendet, deren Rückläufe ausreichend klein gehalten werden können. Um aber einen zu-

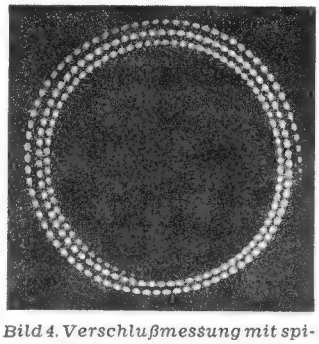


Bild 4. Verschlußmessung mit spiralförmiger Leuchtfleckspur (Zeiteichung mit 12 kHz; 215 Punkte = 18 ms)

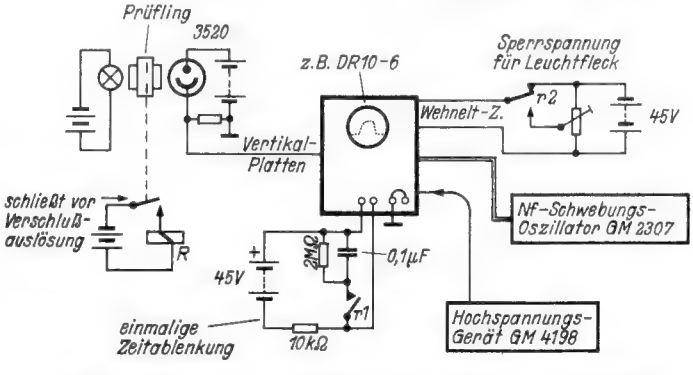


Bild 5. Anordnung zur Verschlußzeitenmessung mit Lichtquelle und Fotozelle

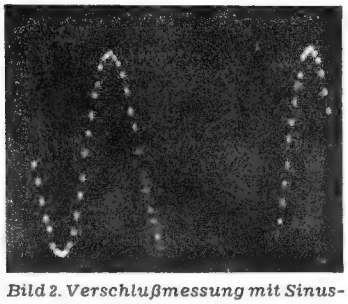


Bild 2. Verschlußmessung mit Sinuskurve (Zeiteichung mit 1,5 kHz; 56 Punkte = 37,5 ms)

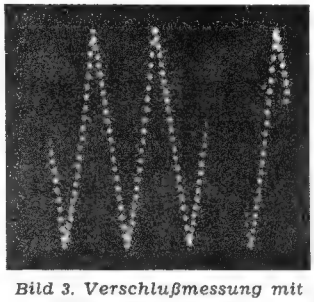


Bild 3. Verschlußmessung mit Dreieckschwingung (Zeiteichung mit 8,4 kHz; 149 Punkte = 17,8 ms)

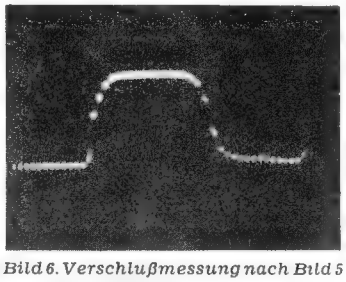


Bild 6. Verschlußmessung nach Bild 5 mit Helligkeitssteuerung (Zeiteichung mit 1,5 kHz; 18 Punkte = 12 ms, davon 12 Punkte = 8 ms volle Öffnung)

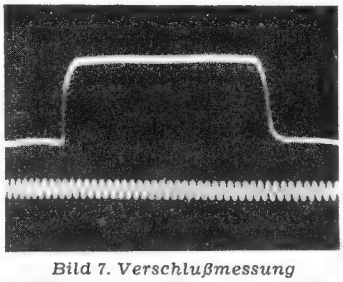


Bild 7. Verschlußmessung mit Fotozelle und besonderer Eichschwingung

sammenhängenden Kurvenzug größerer Länge zu erhalten, muß der Elektronenstrahl eine Spirallinie beschreiben *(Bild 4)*. Hierzu benötigt man neben einem Elektronenschalter und einem zweiten Oszillografen noch einen Schwingkreis, der vom Kippgerät periodisch angestoßen wird und in einer Rückkopplungsschaltung (EF 42) entdämpft werden kann.

Bei diesem Verfahren und seinen Abwandlungen kann die fotografisch wirksame Öffnungszeit mit größter Genauigkeit ermittelt werden. Dagegen lassen sich keine Einzelheiten der Öffnungs- und Schließungszeiten der Sektoren auswerten.

Das andere einleitend genannte Verfahren zur Verschlußzeitmessung benutzt gemäß *Bild 5* eine einmalige Ablenkung, die kurz vor der Verschlußauslösung über ein Relais gestartet wird. Es ergibt sich auf einem stark nachleuchtenden Schirm die Kurve des von der Verschlußöffnung abhängigen Fotozellenstroms, der auch die Öffnungs- und Schließungszeiten der Sektoren genau widerspiegelt. Dabei kann der Zeitmaßstab wieder durch eine Helligkeitssteuerung des Strahles *(Bild 6)* oder aber durch eine gesondert geschriebene Eichschwingung *(Bild 7)* gewonnen werden. hgm

(Philips Elektronisch Messen, Jahrgang 3, Nr. 8.)

Elektronisches Thermometer zur gleichzeitigen Anzeige von 50 Temperaturwerten

Von Dr.-Ing. Paul E. Klein

Mit dem hier beschriebenen elektronischen Vielfach-Thermometer ist man in der Lage, bis zu 50 Temperaturwerte auf elektrischem Wege meßtechnisch zu erfassen. Die an verschiedenen Meßstellen mit Hilfe von elektrischen Widerstandsthermometern oder Thermo-Elementen aufgenommenen Werte werden nebeneinander auf dem Leuchtschirm einer Braunschen Röhre angezeigt. Die einzelnen Temperaturen ergeben dabei verschieden hohe Leuchtstriche. Durch waagerechte Fortschaltung zeigen alle Meßstellen ein Bild nebeneinanderliegender Leuchtsäulen. Durch das Nachleuchten des Schirms wird das Bild solange festgehalten, bis eine Ablesung erfolgt ist, oder bis die sich periodisch wiederholende Aufzeichnung von neuem beginnt. Der Fußpunkt aller Leuchtsäulen liegt auf einer gemeinsamen Geraden, die einem Festwert, z. B. 0° C, entspricht. Die Spitzen der Säulen geben eine Übersicht über alle Temperaturen, gegebenenfalls in Form einer Kurve zum Vergleich mit einem gewünschten Sollkurven-Verlauf. *Bild 1* gibt ein Beispiel für die Anzeige von 30 Meßstellen. Man kann so mit einem Blick übersehen,

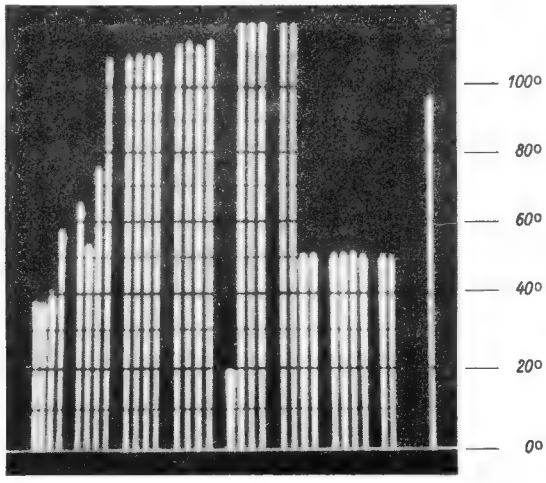


Bild 1. Leuchtschirmbild einer Braunschen Röhre mit der Anzeige von 30 Meßwerten. Die rechte Leuchtsäule stellt den Eichwert für 100° C dar

ob eine größere Fabrikations-Anlage richtig arbeitet. Eine solche Einrichtung wurde unter anderem zur Überwachung einer Papierfabrikation verwendet. Hierbei sind folgende Einzelheiten bemerkenswert:

Temperaturfühler

Die Messung der Temperatur erfolgt mit Hilfe von Widerstandsthermometern. Bevorzugt werden Platinthermometer Type Pt 100 (0° C entsprechen 100 Ω). Der Temperaturbereich erstreckt sich von —200° C bis +550° C. Die Fühler sind in Form von Hartglas-Widerständen oder armierten Widerstandsthermometern erhältlich. Für höhere Temperaturen müssen Thermo-Elemente angewendet werden.

Elektrische Schaltung

Bild 2 zeigt das Prinzip-Schaltbild eines elektronischen Thermometers bei Verwendung von Widerstands-Temperatur-Fühlern.

Die Widerstandsthermometer 1 werden nacheinander durch einen mechanischen Umschalter 2 an eine aus einem 400-Hz-Generator 3 gespeiste Widerstandsbrücke 4 gelegt. Die Brückenspannung wird in einem Röhrenverstärker 5 verstärkt und gleichgerichtet. Die Ausgangsspannung des Verstärkers ruft eine senkrechte Ablenkung des Leuchtpunktes auf dem Schirm 6 hervor. Gleichzeitig wird über einen Umschalter 7 eine Gleichspannung 8 umgeschaltet, die eine seitliche Verschiebung der Leuchtstriche bewirkt. Die beiden Umschalter 2 und 7 laufen synchron. Jede Meßstelle wird also an einer anderen Stelle des Leuchtschirmes angezeigt. Zur besseren Übersicht werden die Meßwerte gruppenweise zusammengefaßt, wie aus Bild 1 zu erkennen ist.

Bei Benutzung von Thermo-Elementen, die eine der vorhandenen Temperatur entsprechende Gleichspannung liefern, wird in dem Gerät zusätzlich ein elektronischer Zerhacker verwendet, der die Gleichspannung in eine Wechselspannung von 400 Hz zur Verstärkung in dem Verstärker 5 umwandelt.

Eichung und Genauigkeit

Die Genauigkeit der Messung hängt von verschiedenen Faktoren ab. Die Thermometer haben eine Genauigkeit von 0,5 %. Der Brückenabgleich erfolgt mit Widerständen von 0,1 % Genauigkeit. Der Vollausschlag auf dem Leuchtschirm ergibt z. B. eine Höhe der Leuchtsäule von 80 mm, wobei 1 % noch gut abgelesen werden können. Die Eichung erfolgt für Nullpunkt und Vollausschlag durch Einstellung von zwei Eichwiderständen, z. B. 100 Ω bei 0° C und 138,5 Ω bei 100° C.

Die Eichung wird bei jeder Messung automatisch durchgeführt, da die Eichstellen wie Meßstellen behandelt werden. In Bild 2 sind die Eichwiderstände durch das Kästchen 9 dargestellt. Die durch Netzschwankungen und Veränderungen der Röhreneigenschaften bedingten Anzeigeschwankungen werden durch Null-Abgleich der Brücke mit dem hierfür vorgesehenen Regler 10 ausgeglichen. Ein zweiter Punkt der Skala auf dem Leuchtschirm, der z. B. 100° C entspricht, wird durch Einstellung des Reglers 11 am Verstärkereingang abgeglichen. Da die beiden Eichwerte bei jedem Umlauf des Umschalters mitgeschrieben werden, besteht eine ständige Kontrolle der Eichung. Bei der Verwendung von Thermo-Elementen als Fühler wird zur Eichung an Stelle eines Widerstandes eine stabilisierte Gleichspannung benutzt.

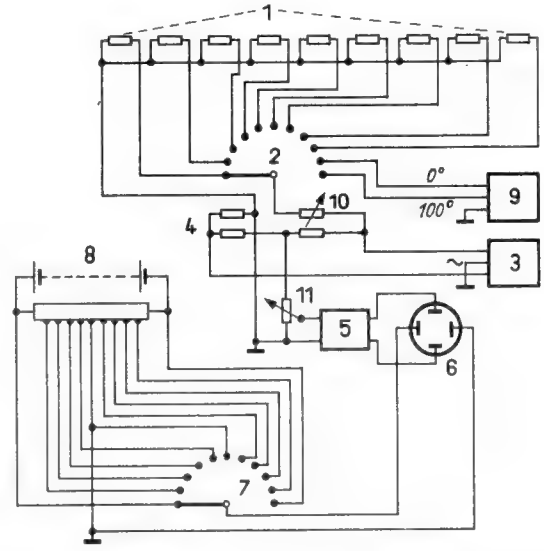


Bild 2. Prinzipschaltbild des elektronischen Thermometers (Bedeutung der Zahlen im Text)

Aufbau

Die Normal-Ausführung der Meßeinrichtung besteht nach *Bild 3* aus zwei Teilen. Das Sichtgerät (links) erlaubt die Beobachtung der Meßwerte auf dem Leuchtschirm der Braunschen Röhre, die einen Durchmesser von 130 mm aufweist. Der Skalenausschnitt beträgt hierbei 80×80 mm.

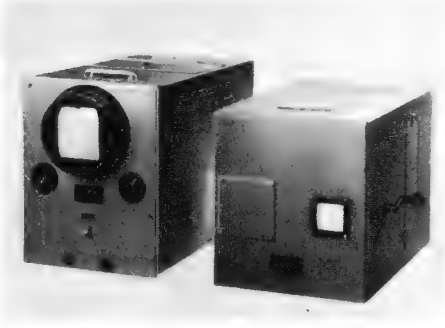


Bild 3. Sichtgerät (links) und Motorwähler (rechts) des elekronischen Fernthermometers

In diesem Sichtgerät sind der 400-Hz-Generator zur Speisung der Brücke, sowie der Meßverstärker und die erforderlichen Spannungsquellen eingebaut. Der Umschalter (rechts) enthält den Motorschalter, der 50 Kontakte in etwa zehn Sekunden abtastet. Da das Bild laufend geschrieben wird und ein nachleuchtender Schirm verwendet wird, ist es ständig mit allen Meßstellen gleichzeitig sichtbar. Der Motorschalter kann jederzeit angehalten und eine bestimmte Eich- oder Meßstelle kann von Hand für längere Zeit eingestellt werden. Die jeweils angeschlossene Meßstelle ist auf einer Skala am Gerät zu erkennen.

Die von den Temperaturfühlern kommenden Meßleitungen werden an Klemmleisten im Anschlußkasten zweipolig angeschlossen. Die Leitungslänge ist infolge der niedrigen Frequenz unkritisch. Die Temperaturfühler werden an den Papiermaschinen entweder in besondere Meßdosen eingesetzt, die unmittelbar hinter jedem Trockner angebracht werden, oder sie werden in die Oberfläche des Trockners eingesetzt. In diesem Fall werden die Zuleitungen über besondere, der jeweiligen Papiermaschine angepaßte Meßstromübertrager abgenommen. Die Messung der Temperatur in der Meßdose durch das Kondensat ist nur dann möglich, wenn ausreichende Mengen Kondensat zur Verfügung stehen. Im anderen Falle muß die Oberflächenmessung angewendet werden.

Fotodokumentation

Das Leuchtschirmbild kann mit einem Fotoapparat aufgenommen werden, wobei die Belichtungszeit gleich einem Durchlauf aller Meßstellen gewählt wird. Durch automatisch arbeitende Kameras, wie z. B. die ROBOT, können bis zu 48 Aufnahmen über eine längere Zeit verteilt automatisch erfolgen.

Anwendungsbeispiele für Temperaturmessungen

Außer in der Papierindustrie ist das elektronische Vielfach-Thermometer auch an zahlreichen anderen Stellen einzusetzen. Einige Beispiele hierfür sind:

a) Überwachung des Temperaturverlaufs von Bädern in der chemischen Industrie.
b) Temperaturüberwachung in Kesselanlagen, z. B. an Benson-Kesseln.
c) Überwachung der Temperaturgleichheit auf der Oberfläche von Pressen, z. B. in der Gummi-Industrie.
d) Überwachung der Temperaturverteilung an der Oberfläche von Motoren.

Das hier beschriebene elektronische Vielfach-Thermometer ist eine besondere Ausführung des sogenannten Elektronenstrahl-Multiscops. Das Multiscop selbst kann auch zur Messung anderer, nichtelektrischer oder elektrischer Größen eingesetzt werden.

Fotozellen - bewährte Helfer der Elektronik

Vergleicht man das diesjährige Angebot an Fotozellengeräten auf der Technischen Messe in Hannover mit dem des Vorjahres, so stellt man nicht nur eine weitere Verbreiterung der Anwendungsgebiete, sondern auch eine wesentliche Erhöhung der umgesetzten Stückzahlen fest. Über die Fotozellen selbst, über Lichtschranken und andere gebräuchliche Fotozellenanordnungen hat die ELEKTRONIK wiederholt berichtet; sie werden praktisch für jeden Zweck von den bekannten Firmen (AEG, BAUR, DURAC, EISEMANN, KURT ERNST, LORENZ, PHILIPS,

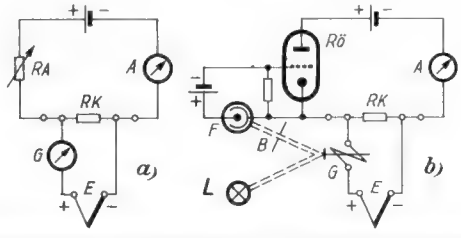


Bild 1. Kompensationsschaltungen. RA = Abgleichwiderstand, RK = Kompensationswiderstand, G = Steuergalvanometer, E = Meßspannung, A = Anzeigeinstrument, L = Glühlampe, B = Blende
1a = Kompensationsschaltung nach Lindeck-Rothe; 1b = Grundschaltung des Fotozellenkompensators von Gossen. An die Stelle des Abgleichwiderstandes RA ist die Kombination Röhre + Fotozelle getreten.

SIERING, VISOMAT u. a.) geliefert. Hier stehen erwartungsgemäß industrielle Anwendungen im Vordergrund, soweit sie technischen Rationalisierungsmaßnahmen, dem Unfallschutz usw. dienen. Bei einer mit *Stöger-Schaltgeräten* (MAX STÖGER, München 23) ausgerüsteten hydraulischen Ziehpresse gelang es beispielsweise, eine dem Unfallschutz dienende Lichtschranke organisch in die (zwar elektrisch verriegelte, aber nicht elektronische) Programmsteuerung einzubeziehen.

Auch in Meßgeräten und -einrichtungen sind neue interessante Anwendungen von Fotozellen zu verzeichnen. So baut GOSSEN (Erlangen) einen neuen Fotozellenkompensator zur vollautomatischen Kompensation von Gleichspannungen und -strömen. In der bekannten Kompensationsschaltung nach *Lindeck-Rothe* wird der Abgleichwiderstand durch eine Röhre ersetzt *(Bild 1)*, die durch einen vom Galvanometerspiegel gelenkten Lichtstrahl über eine Fotozelle gesteuert wird. Durch besondere Maßnahmen wird nicht nur eine universelle Verwendbarkeit, sondern auch eine außergewöhnliche Stabilität und Betriebssicherheit erreicht.

Im *Gravimeter* der ASKANIA-WERKE AG, Berlin-Friedenau, ermöglicht eine Differential-Fotoelement-Ableseeinrichtung die Bestimmung des Torsionswinkels der horizontalen Schraubenfedern (für das Massengleichgewicht) auf 0,01″ genau. Bei dem an die Fotoelemente angeschlossenen Lichtzeiger-Galvanometer entspricht dann 1 mm Skalenausschlag einer Änderung der Erdbeschleunigung von weniger als 0,1 mgal (= 10^{-4} cm/s²; Erdbeschleunigung: etwa 981 gal = 981 cm/s²!).

Zahlreich sind auch die mit Fotozellen arbeitenden Trübungs-, Absorptions- und Farbwertmeßeinrichtungen, von denen hier nur der *Absorptionsmesser* von DR. SCHNEIDER (Bad Kreuznach; *Bild 2)* und das *Color Densitometer* der Macbeth Instrument Corp. (deutsche Vertretung: HERBERT ANGER, Frankfurt/Main) genannt seien. Das letztgenannte Gerät arbeitet mit einer Vervielfacher-Fotozelle und einem mehrstufigen Verstärker und gestattet unmittelbare Farbdichtemessungen mit ± 0,02 % Genauigkeit in engbegrenzten oder weiten Spektralgebieten. Mit Zusatzeinrichtungen können auch Reflexionskoeffizienten an undurchsichtigen Objekten und Absorptionswerte von Flüssigkeiten gemessen werden.

In der Fernmeßtechnik sind Fotozellen zur berührungslosen (d. h. belastungslosen) Überwachung von Zeiger-, Marken-, Pegelständen und dgl. wertvoll, wie auch eine von HAGENUK (Kiel) neu entwickelte elektronische Anlage zur Fernanzeige von Kesselwasserständen bestätigt. Hier wird der Flüssigkeitsspiegel zwischen zwei Marken in schneller Folge abgetastet, wobei elektrische Impulse entstehen, die am Anzeigeort als waagerechte Striche (zwei Höhenmarken und der Flüssigkeitsspiegel) auf dem Schirm einer Katodenstrahlröhre erscheinen

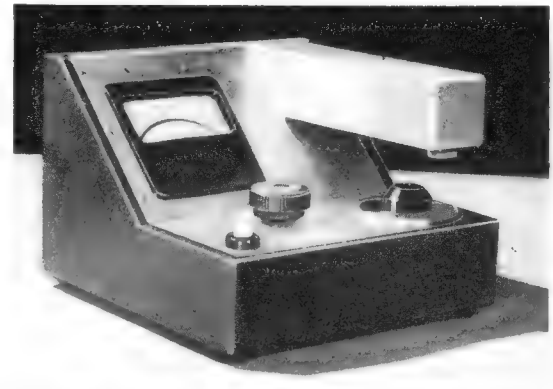


Bild 2. Absorptionsmesser zur Messung von Trübungs- und Farbwerten (Dr. Schneider, Bad Kreuznach)

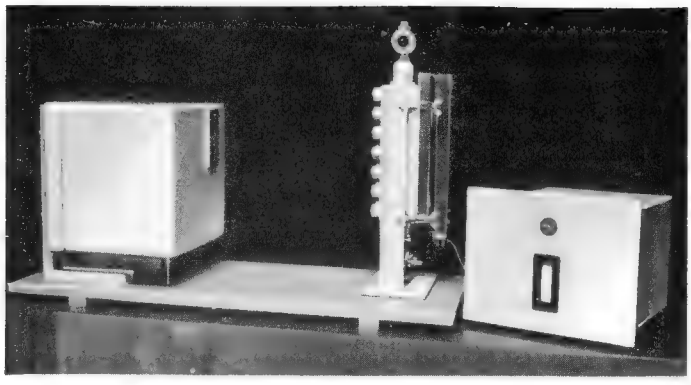


Bild 3. Elektronische Anlage zur Fernanzeige von Kesselwasserständen (Hagenuk, Kiel)

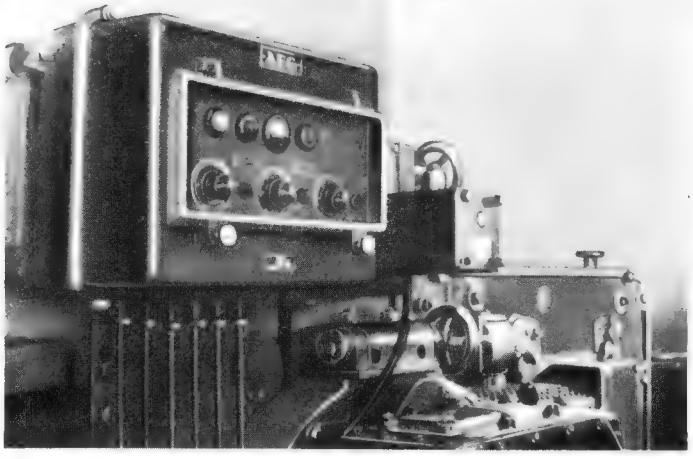


Bild 4. Fotoelektrische Regeleinrichtung für Papier-Verarbeitungsmaschinen (AEG)

(Bild 3). Mit der Anzeige läßt sich in bekannter Weise eine Alarmeinrichtung oder eine Regelvorrichtung verbinden. Auch kann das Verfahren für andere Zwecke sinngemäß angewandt werden, beispielsweise für die Fernmessung von Temperatur- oder Helligkeitsverteilungen.

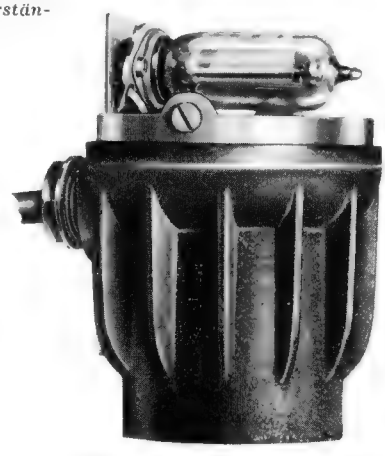


Bild 5. Danfoß-Flammenwächter, Schutzkappe abgenommen

Die seit kurzem erhältlichen hochempfindlichen Drehspulrelais mit selbsttätiger Kontaktdruckverstärkung sprechen unmittelbar auf die Stromänderungen von Fotoelementen oder -widerständen an, so daß ohne zusätzliche elektrische Verstärkung bei Belichtung gewöhnliche Relais und Schaltschütze betätigt werden können[1]). Diese Möglichkeit eröffnet ein unübersehbar großes Anwendungsgebiet für verstärkerlose lichtelektrische Steuerungen und Regelungen.

Bei dieser Gelegenheit sei erwähnt, daß die AEG außer ihren normalen technischen Fotozellen und den Fotowiderständen (vgl. ELEKTRONIK Nr. 2/1953, S. 16) auch neue blauempfindliche Fotozellen in Pico-Ausführung, also in Röhrenkolben mit Pico-7-Sockelung baut. Die Zelle *Fz 90 11 G* ist mit Edelgas gefüllt und hat bei max. 90 V Betriebsspannung und 1 MΩ Außenwiderstand eine Empfindlichkeit von 135 µA/NLm. Die Empfindlichkeit der Vakuumzelle *Fz 90 11 V*, die max. 100 V Betriebsspannung verträgt, beträgt dagegen 45 µA/NLm.

Über die Leistungen, die Fotozellen bei industriellen Anwendungen ermöglichen, seien hier noch folgende Notizen von unserem Messebesuch in Hannover wiedergegeben. Für Papierverarbeitungsmaschinen hat die AEG eine vielseitig einsetzbare fotoelektrische Regeleinrichtung *(Bild 4)* geschaffen. Um ferner Papierbahnen oder Bahnen aus anderen Werkstoffen während der Weiterverarbeitung geradlinig ablaufen zu lassen, benutzt man Regelungen mit lichtelektrischen Kantenwächtern, die nur auf einer Bahnseite benötigt werden, wenn sie (wie das Kantensteuerungsgerät der RICHARD SIERING GMBH., Berlin W 35) doppelte Lichtschranken enthalten. Bei Verpackungsmaschinen dienen Fotozellen zum Schneiden bedruckter Papierbahnen, zum Ausrichten bedruckter und gefüllter Tuben vor dem Verschluß, zum Zählen, Sortieren usw. (MASCHINENFABRIK LOESCH, Forchheim, INDUSTRIE-WERKE KARLSRUHE u. v. a.). Bei einer Verpackungsmaschine mit 2000 bis 2500 Stück/Minute Leistung (JAGENBERG WERKE AG, Düsseldorf) zählen die Fotozellen nur jede fünfzigste Schachtel und sortieren die entsprechenden Schachtelmengen für die reibungslose Füllung der Versandkartons.

Etwa 25 kugelige oder zylindrische Kleinteile je Sekunde werden von dem *Zählautomaten TZ 1* der Waagenfabrik BIZERBA (Balingen, Württemberg) lichtelektrisch gezählt, elektronisch gemeldet und ohne Zeit- oder Stückverluste auf Behälter oder Packungen abgefüllt. Ist jeweils die vorgewählte Stückzahl gezählt und abgefüllt, so wird durch automatische Umschaltung des Füllkanals bereits das nächste Stück in eine schon bereitstehende leere Packung gelenkt, während die gefüllte Packung abtransportiert und durch eine Leerpackung ersetzt wird. Es sind also zwei Behälter- oder Packungs„schlangen" vorhanden, die wechselweise (durch Umschaltung des Füllkanals) abgefüllt werden.

[1]) z. B. Gossen-Relaisverstärker, Hartmann & Braun-Fotozellen-Kleinregler, Metrawatt-Drehspulrelais

Über die Anwendung lichtelektrischer Steuerungen bei Waagen berichteten wir bereits in Nr. 2/1952 der ELEKTRONIK. Hier ergaben sich im letzten Jahr keine grundsätzlichen Neuerungen, wenn auch verschiedene Konstruktionsverbesserungen und -verfeinerungen zu beachten waren.

Dagegen hat ein anderes Anwendungsgebiet der Fotozelle einen unerwarteten Aufschwung genommen: die Flammenüberwachung bei Ölfeuerungen. Es dürfte nicht sehr stark übertrieben sein, wenn man behauptet, daß auf der Messe mehr elektronische und nichtelektronische Regel- und Wächtereinrichtungen für Ölfeuerungen angeboten wurden, als überhaupt Ölfeuerungen in Deutschland eingeführt sind. Bei Ölfeuerungen und anderen Heizungsanlagen legt man zunächst größten Wert auf Betriebssicherheit und danach auch auf automatische Regelung oder Konstanthaltung der gewünschten Heizstufe. Die hierfür benötigten Schalt- und Regelgeräte beruhen auf verschiedenen physikalischen Effekten (elektrische und nichtelektrische Thermostaten, Ventile, Flammenwächter); wir wollen uns aber hier auf die im allgemeinen schneller arbeitenden lichtelektrischen Flammenwächter beschränken. Die Fotozelle löst meist ein Elektromagnetsystem zum Absperren der Gas- und Ölzufuhr oder zur Alarmgabe aus, sobald die Flamme erlischt. Mit den gleichen Mitteln kann eine erneute elektrische Zündung der Flamme veranlaßt werden. Die nächste Ausbaustufe ist die Regelung der Energiezufuhr (Öl, Gas, Zugklappe usw.) in Abhängigkeit von der Flammenhelligkeit oder -größe.

Solche lichtelektrischen Flammenwächter und Regelgeräte werden von zahlreichen Firmen gebaut, so z. B. von der DURAG APPARATEBAU GMBH., Hamburg-Lokstedt, und der RICHARD SIERING GMBH., Berlin W 35. Die Hersteller von Ölfeuerungen (z. B. INDUSTRIEOFENBAU FULMINA, Edingen/Mannheim) oder von Ölbrennern für normale Zentralheizungen (z. B. GESELLSCHAFT FÜR NEUZEITLICHE ÖLFEUERUNG M. B. H, Frankfurt/Main, Oberlindau 108) liefern ihre Anlagen meist mit eingebauten Fotozellengeräten. Als Beispiel für getrennt beziehbare Kontrollgeräte wollen wir uns abschließend noch einen fotoelektrischen Flammenwächter aus dem sehr umfangreichen Herstellungsprogramm der bekannten dänischen Spezialfabrik für automatische Schalt- und Regelapparate DANFOSS (Nordborg, Dänemark) ansehen. Das mit Kühlrippen versehene 10 cm lange Fotozellengehäuse paßt auf ein als Lichtkanal dienendes 1¼zölliges Rohr. Nach Abnahme der Schutzkappe *(Bild 5)* ist die hinter einem Schutzglas montierte, besonders betriebssichere und wärmebeständige Fotozelle zugänglich. Ihre Anschlüsse führen über ein mitgeliefertes Kabel an die Relaisstufe, die mit einer ECC 40 als Verstärker- und Relaisschalt-Röhre bestückt ist. Dieser Flammenwächter eignet sich gleich gut für handbediente und für vollautomatische Ölfeuerungen. Auf die Schaltungstechnik dieser Geräte kommen wir zu einem späteren Zeitpunkt zurück. *hgm*

Neues Super-Elektronenhirn steuert gesamten Produktionsablauf

Ein 10 Tonnen schweres, mit 4 500 Röhren bestücktes Super-Elektronenhirn, das in der Lage ist, den gesamten Produktionsprozeß einer Fabrik automatisch zu steuern und zu überwachen, wurde von der REMINGTON RAND INC. entwickelt.

Mit dem neuen Gerät, das von der Herstellerfirma als ein bedeutender Schritt auf dem Wege zur vollkommen automatischen Produktion bezeichnet wird, läßt sich eine große Anzahl von Funktionen und Tätigkeiten ausführen, wie z. B. die Luftverkehrslenkung, allgemeine industrielle und wirtschaftliche Planungsvorhaben sowie wissenschaftlich-mathematische Rechnungsarten. Die Herstellungskosten der Maschine, die eine Grundfläche von rund 17 × 7 Metern einnimmt, werden von dem Werk mit 800 000 Dollar angegeben. *A. D.*

Die dekadische Zählröhre E 1 T

Über die neue Dezimal-Zählröhre, von der wir schon in ELEKTRONIK Nr. 6, 1952, S. 48, kurz berichteten, gab jetzt die ELEKTRO SPEZIAL GmbH (Hamburg 1) nähere Einzelheiten bekannt. Die Zählröhre E 1 T ist eine kleine Katodenstrahlröhre, deren bandförmiger Elektronenstrahl unter der Einwirkung von Zählimpulsen zehn stabile Stellungen einnehmen kann. Auf der Leuchtfläche der Röhrenwandung ruft er einen Leuchtstrich hervor, der nacheinander auf die von einer Ziffernmaske *(Bild 1)* gekennzeichneten Plätze „0" bis „9" springt, um beim Eintreffen des zehnten Impulses wieder auf „0" zurückzukehren.

Bild 1. Ansicht der neuen Zählröhre E 1 T

Um die Wirkungsweise dieser interessanten Röhre besser erklären zu können, haben wir nach den vorhandenen Firmenangaben in *Bild 2* eine halbschematische Darstellung ihres inneren Aufbaues mit den zugehörigen Betriebsdaten gezeichnet. Aus diesem Schema erkennen wir im Vergleich mit der in *Bild 3* wiedergegebenen statischen Kennlinie, daß der Elektronenstrahl theoretisch um so weiter nach links wandert, je geringer die positive Spannung an der Ablenkelektrode D' ist. Da er aber nur an den Stellen die Schlitzelektrode g 4 durchtreten und auf die Anode a 2 fallen kann, wo sich die mit 0 bis 9 bezeichneten Schlitze befinden, durchläuft der Anodenstrom I_{a2} aufeinanderfolgende Maxima und Minima. Sie pendeln bei den Schlitzen 5...9 um einen höheren Mittelwert, weil hier durch den zusätzlichen Horizontalschlitz ständig ein Teil des Elektronenstrahls auf a 2 fallen kann und einen Mindeststrom (I_{a2}) verursacht.

Betriebsmäßig nimmt diese Abhängigkeit die in *Bild 4* dargestellte Form an, weil dann der in Bild 2 eingezeichnete 1-MΩ-Anodenwiderstand einen Spannungsabfall an a 2 verursacht, der sich gleichzeitig an der Ablenkelektrode D' auswirkt. Der gegenüber der Neigung der Widerstandsgeraden steile Kurvenverlauf in den vorbestimmten Zählstellungen verbürgt zusammen mit dem großen Verhältnis von Außen- zu Innenwiderstand sehr stabile Strahlstellungen. (Das Verhalten der Elektroden bei ungewollten Strahlabweichungen entspricht einer inneren Gegenkopplung.)

Um den Elektronenstrahl von einer auf die nächstfolgende stabile Stellung zu bringen, genügt ein kurzer positiver Impuls mit steiler Stirn auf die Ablenkelektrode D. Dann wird nämlich der Strahl nach links ausgelenkt und bei ausreichender Impulshöhe in die nächste Zählstellung geworfen, bevor sich der Spannungsanstieg bei D' (I_{a2} sinkt, wenn der ausgelenkte Strahl auf den Steg zwischen zwei Schlitzen fällt!) kompensierend auswirken kann, weil dies der von Elektroden- und Schaltkapazitäten gebildete Kondensator C verhindert. Verläuft die Rückflanke des Zählimpulses ausreichend flach, so kann der Strahl auch nicht mehr in die vorangehende Stellung zurückkehren. Danach muß die Impulsfront steiler und seine Rückflanke flacher sein, als der durch die Zeitkonstante $R_{a2} \cdot C$ bedingte Spannungsanstieg an C (bzw. an a 2 und D').

Auf diese Weise wird der Elektronenstrahl mit jedem weiteren Zählimpuls um eine Zählstellung weiter nach links (in Bild 2) gebracht, bis er beim zehnten Impuls keinen Schlitz mehr trifft, sondern auf die Rückstellanode a 1 fällt. Dadurch wird eine nachgeschaltete monostabile Kippschaltung (z. B. mit der Duotriode E 90 CC) kurzzeitig aus ihrer einzigen Ruhestellung geworfen. Dieser Vorgang liefert einen positiven Zählimpuls für die nachfolgende Dekade und einen negativen Rückstellimpuls für die hier betrachtete Zählstufe. Der Rückstellimpuls bewirkt am Gitter g 1 eine kurzzeitige Unterdrükkung des Elektronenstrahls. Inzwischen steigt die Spannung an a 2 und D' wieder auf ihren Höchstwert, so daß der wieder einsetzende Strahl nach rechts auf die Anfangsstellung „0" abgelenkt wird. Damit muß der Rückstellimpuls mindestens so lang sein, wie der Spannungsaufbau an C dauert, jedoch nicht viel länger, weil sonst die mögliche Zählgeschwindigkeit vermindert würde.

Die Schaltung der Kippstufe kann aus *Bild 5* entnommen werden, wo sie nicht nur zur Rückstellung und zur Impulsweitergabe, sondern auch in etwas gewandelter Form vor der ersten Zählröhre benutzt wird, um die ankommenden, z. B. rechteckigen Zählimpulse in die günstigste Form (steile Front, flache Rückflanke) umzuwandeln. Dabei weist die Eingangsschaltung ein CR-Glied zur Differentiation zu langer Impulse auf. Die Germaniumdiode hält positive Impulse vom Gitter der Kippschaltung fern, die als Differentialquotienten der Stirnflanke eines positiven oder der Rückflanke eines negativen Steuerimpulses auftreten. Die durch gestrichelte Linien abgegrenzten Schaltungsteile in Bild 5 sind auswechselbare Bausteine. *hgm.*

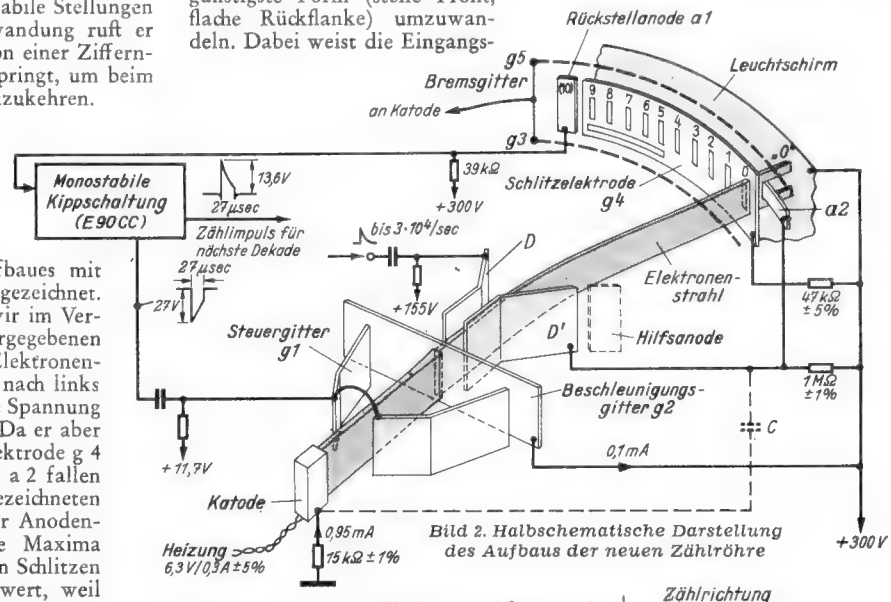


Bild 2. Halbschematische Darstellung des Aufbaus der neuen Zählröhre

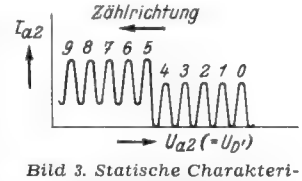


Bild 3. Statische Charakteristik der Zählröhre

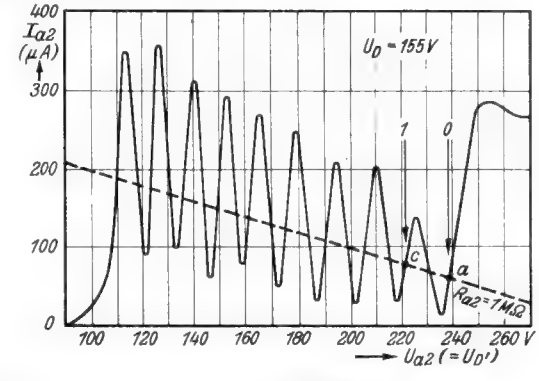


Bild 4. Dynamische Charakteristik der Zählröhre

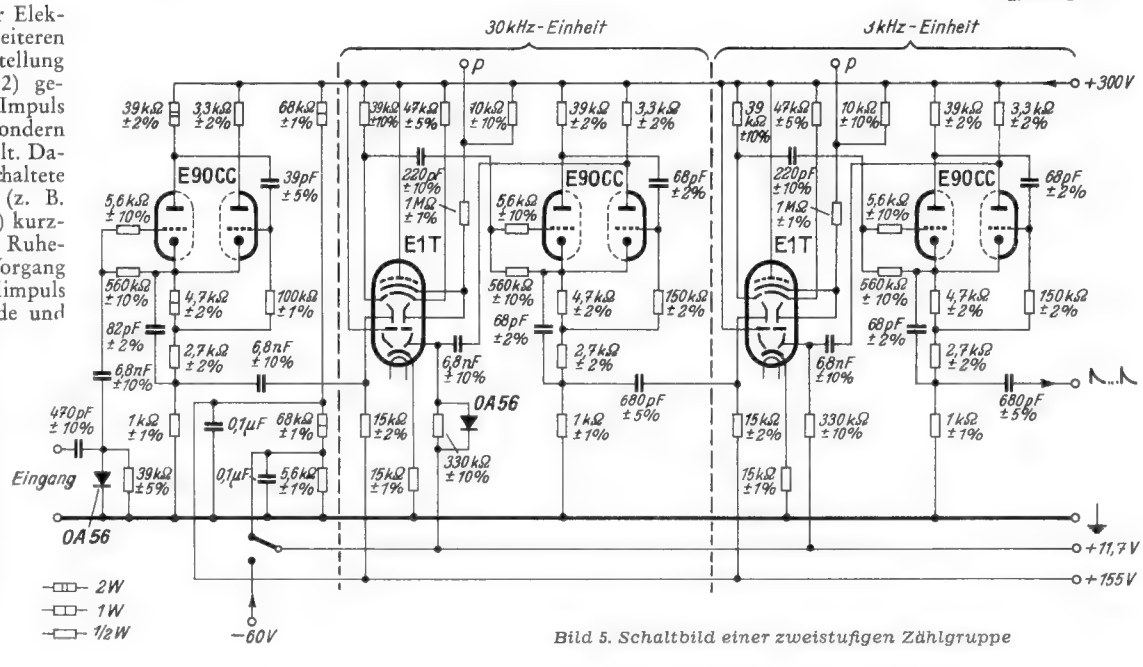


Bild 5. Schaltbild einer zweistufigen Zählgruppe

Röhren-Dokumente

Rechteck-Bildröhre (Telefunken) MW 43-61

für Direktsicht

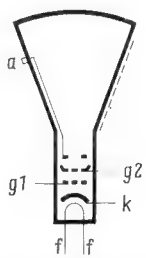
Blatt 1

42-cm-Rechteck-Fernseh-Bildröhre mit Ionenfalle und zylindrischer Frontplatte aus Filterglas. Die Röhre wird in einer etwas nach vorn geneigten Stellung im Gerät eingebaut, wobei der günstigste Winkel zwischen der Röhrenlängsachse und der Horizontalen zwischen 5 und 15 Grad liegt. Infolge der Neigung und der Zylinderkrümmung der Frontplatte können keine störenden Reflexionen von auf die Röhre fallendem Fremdlicht entstehen. Die von der Frontplatte zurückgeworfenen Lichtstrahlen treffen nicht mehr das Auge des Bildbetrachters, sondern werden nach unten abgelenkt. Den Bildkontrast herabsetzende Spiegelungen (Blendungen) von Lampen oder anderen hellen Gegenständen kommen nahezu völlig in Fortfall. Die geringe Neigung der Bildröhre hat weder auf die Bildschärfe noch auf die Helligkeit irgendeinen Einfluß und wird vom Betrachter kaum bemerkt.

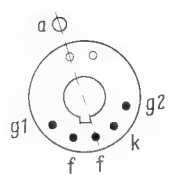
Zur Kompensation der durch die zylindrische Sichtfläche entstehenden leichten Kissenverzerrung wird für die Röhre ein zusätzlicher Kissenentzerrungsmagnet geliefert.

Allgemeines:

Elektrodensystem		Tetrode
Frontplatte	Diagonale	ca. 425 mm
	Form	zylindrisch
	Material	Filterglas (Lichtdurchlässigkeit ca. 67 %)
Schirm	Fluoreszenzfarbe	chamois-weiß
	Farbtemperatur	ca. 6500 ° K
	Nachleuchtzeit	mittel
	min. nutzbare Fläche	273 × 362 mm
Fokussierung		magnetisch
Ablenkung		magnetisch
Ablenkwinkel	horizontal	65 °
	vertikal	50 °
	diagonal	70 °
Ionenfallenmagnet		ca. 50 Gauß
Sockel		Duodekal
Größte Länge einschl. Sockel		498 mm
Gewicht		ca. 10 kg



Elektrodenanordnung



Sockel von hinten gesehen

Zubehör:

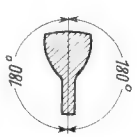
Zeilenablenktransformator	AM 5410
Ablenkspulensatz und Fokussiereinheit (zusammengebaut)	AM 5450
Ablenkspulensatz (allein)	AM 5400
Permanentmagnetisches Fokussiersystem (allein) (normalerweise für U_a = 12 kV eingestellt)	AM 5426
Regelspule für Zeilenamplitude	AM 5415
Linearitätsregler	AM 5416
Kissenentzerrungsmagnet	AM 5455

Vorläufige Daten!

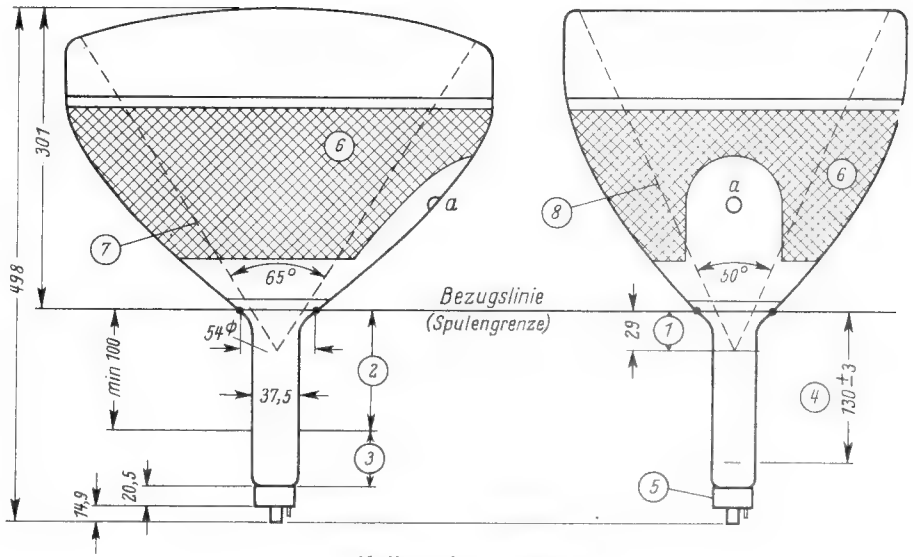
Heizung: Indirekt geheizte Oxydkatode, Parallel- oder Serienspeisung. Gleich- und Wechselstrom.

Heizspannung[1])	U_f	6,3	V
Heizstrom	I_f	0,3	A

[1]) Siehe Rückseite



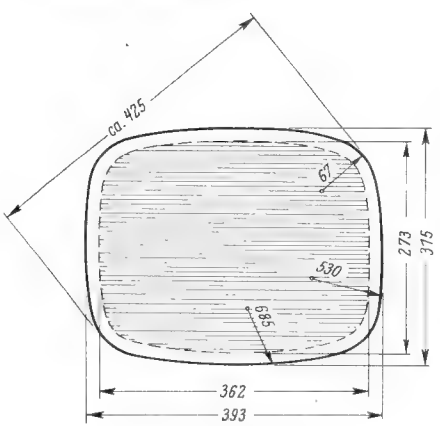
Betriebslage



Kolbenabmessungen

(Maximalwerte)

1 Der Abstand des Ablenkmittelpunktes von der Bezugslinie (Spulengrenze) soll nicht größer sein als 29 mm.
2 Platz für Ablenk- und Fokussiermittel (min 100 mm).
3 Platz für den Magneten der Ionenfalle.
4 Abstand des Mittelpunktes der Steuergitter-Vorderfläche von der Bezugslinie (Spulengrenze).
5 Fassung nicht starr, sondern mittels flexibler Leitungen anschließen.
6 Der leitende Außenbelag der Röhre ist zu erden.
7 Horizontaler Ablenkstrahl.
8 Vertikaler Ablenkstrahl.

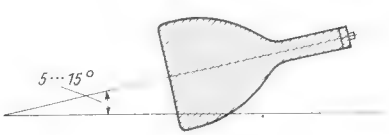


Frontplatte

Vertikal-Ablenktransformator bei Verwendung der Ablenk- und Fokussiereinheit AM 5450

Kern EI 78; Dyn.-Blech III 0,5 mm; Luftspalt: Papierzwischenlage LP 0,06 mm; Grundisolation 2 × LP 0,06 mm.

Anodenwicklung	3300 Wdg.	0,13 Φ CuL
	Isol. je Lage 1 × LP 0,03 mm	
	Zwischenisol. 2 × LP 0,06 mm	
Ausgangswicklung	520 Wdg.	0,28 Φ CuL
	Isol. je Lage 1 × LP 0,06 mm	
	Zwischenisol. 2 × LP 0,06 mm	
	Deckisolation	

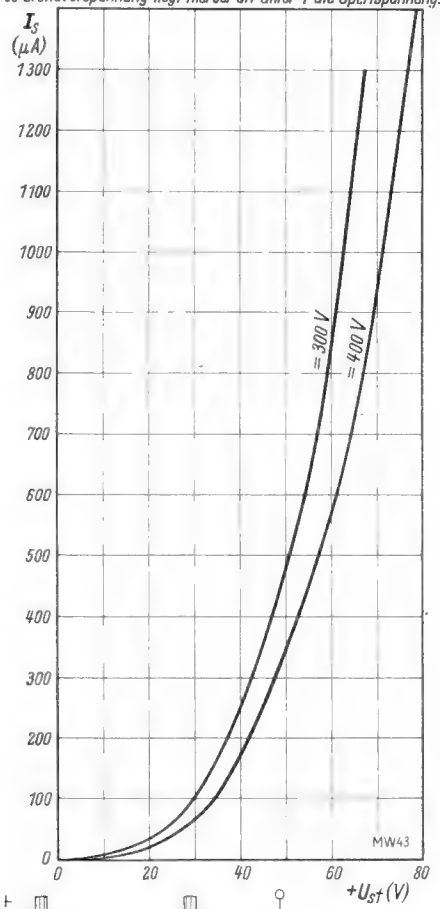


Neigung der Bildröhre

MW 43-61

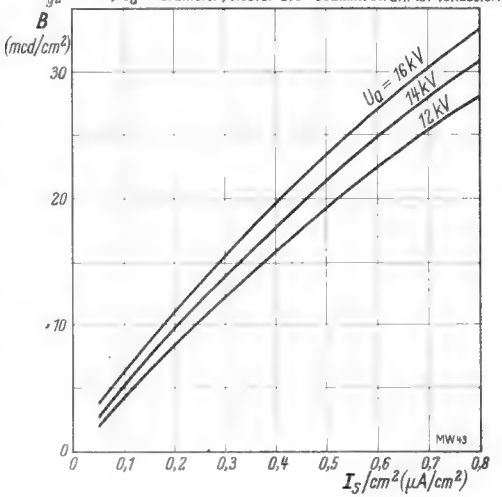
Kennlinienfeld 1 $I_s = f(+U_{st})$

I_s = Strahlstrom; $+U_{st}$ = Steuerspannung an g1 (Gitterspannungsimpuls ΔU_{g1}).
U_{g2} = Parameter, U_a = 9 ··· 14 kV
Als Grundvorspannung liegt hierbei an Gitter 1 die Sperrspannung.



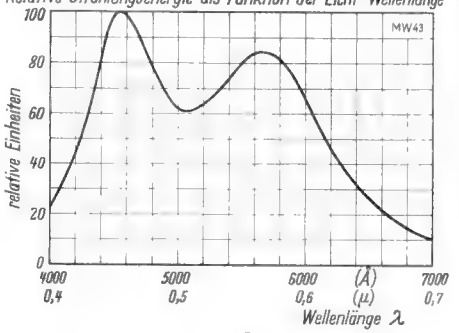
Kennlinienfeld 2 Helligkeit $B = f(I_s/cm^2)$

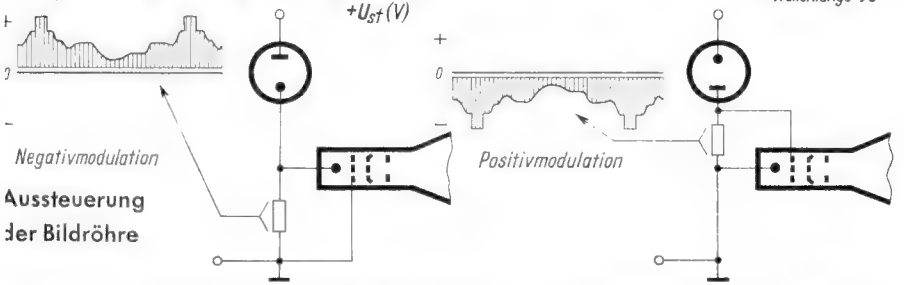
U_{g2} = 300 V, U_a = Parameter, Raster 273 × 362 mm. Strahl ist fokussiert.



Kennlinienfeld 3

Relative spektrale Empfindlichkeit des Leuchtschirmes
Relative Strahlungsenergie als Funktion der Licht-Wellenlänge





Aussteuerung der Bildröhre

Das von der Video-Endröhre kommende Signalgemisch — die Steuerspannung für die Bildröhre — kann entweder der Katode oder dem Steuergitter zugeführt werden. Bei Katodensteuerung (linkes Bild) muß das Synchronsignal positiv und das Bildsignal negativ gerichtet sein. Bei der Gittersteuerung hingegen muß ein negatives Synchronsignal und ein positiv verlaufendes Bildsignal vorhanden sein (rechtes Bild). Wird im Zuge der Schaltung die erforderliche Polarität nicht erreicht, ist eine zusätzliche Phasenumkehrstufe zwischenzuschalten.

MW 43—61/2a
10. 1953

MW 43-61

Betriebswerte:

Anodenspannung[2])	U_a	14	kV
Schirmgitterspannung[2])	U_{g2}	400	V
Sperrspannung[3])			
bei U_{g2} = 300 V	$U_{g1\ sperr}$	—33...—77	V
= 400 V		—44...—103	V
Ionenfallenmagnet		ca. 50	G

Der Außenbelag der Röhre ist zu erden.

Grenzwerte:

Anodenspannung	$U_{a\ max}$	16	kV
Anodenspannung	$U_{a\ min}$	12	kV
Schirmgitterspannung	$U_{g2\ max}$	460	V
Schirmgitterspannung	$U_{g2\ min}$	300	V
Steuergitterspannung	U_{g1}	—150...0	V
positiver Spitzenwert	$U_{g1\ sp}$	+2	V
Gitterableitwiderstand	$R_{g1\ max}$	500	kΩ
Katoden-Wechselstromwiderstand	$R_{k\sim max}$	10	kΩ
Schirmbelastung[4])	$N_{sch\ max}$	6	W
Heizspannung während der Anheizzeit		max. 1,5fache Heizspannung	
Spannung zwischen Faden und Schicht[5])			
a) Faden negativ gegen Katode während der ersten 15 s der Anheizzeit	$U_{-f/k\ max}$	410	V
nach der Anheizzeit (Dauerbetrieb)	$U_{-f/k\ max}$	180	V
b) Faden positiv gegen Katode im Dauerbetrieb	$U_{+f/k\ max}$	125	V
Äußerer Widerstand zwischen Faden und Schicht	$R_{f/k\ max}$	20	kΩ
Dauerkurzschlußstrom des Netzgerätes		< 5	mA

Wird eine der Bildröhrenelektroden aus einer Stromquelle gespeist, die bei Kurzschluß einen Spitzenstrom von 1 A oder mehr liefert, oder besitzt die Stromquelle einen Kondensator, dessen Ladung 250 µC übersteigt, dann sollen die Widerstände zwischen Siebkondensator und den einzelnen Röhrenelektroden folgende Werte nicht unterschreiten:

Widerstand des Gitterkreises	150	Ω
Widerstand des Schirmgitterkreises	470	Ω
Widerstand des Anodenkreises	16	kΩ[6])

Kapazitäten:

Steuergitter gegen alle übrigen Elektroden	C_{g1}	ca. 7	pF
Katode gegen alle übrigen Elektroden	C_k	ca. 5	pF
Anode gegen leitenden Außenbelag	$C_{a/m}$	max 2000	pF
		min 750	pF

Anmerkungen:

[1]) Bei Serienspeisung darf die Heizspannung während der Anheizzeit 9,5 V nicht überschreiten. Andernfalls ist ein Strombegrenzer in den Heizkreis zu schalten. Die max. zulässige Abweichung des Heizstromes beträgt ± 6 % vom Sollwert 0,3 A.

[2]) Helligkeit und Schärfe nehmen mit sinkender Anodenspannung und Schirmgitterspannung ab. Deshalb sollen im allgemeinen die in den Grenzwerten angegebenen Minimaldaten nicht unterschritten werden.

[3]) Sperrspannung = Steuergitterspannung U_{g1} für den Einsatzpunkt des Strahlstromes I_s. Das ist der Punkt, bei dem der unabgelenkte fokussierte Leuchtfleck verschwindet (I_s = O).

[4]) Bei voll ausgeschriebenem Raster.

[5]) Zur Vermeidung von Brummstörungen (Bildverzerrungen) soll der Wechselstromanteil von $U_{f/k}$ möglichst niedrig sein, keinesfalls aber 20 V_{eff} überschreiten.

[6]) Falls die Hochspannung U_a aus einer niederfrequenten Stromquelle, z. B. 50 Hz, gewonnen wird, reicht die Kapazität zwischen Anode und Masse im allgemeinen nicht aus. Da aber ein zusätzlicher Kondensator meistens eine größere Ladung als 250 µC aufnimmt, muß in diesem Fall ein Begrenzungswiderstand zwischen dem zusätzlichen Kondensator und der Anode eingefügt werden.

MW 43—61/1a
10. 1953

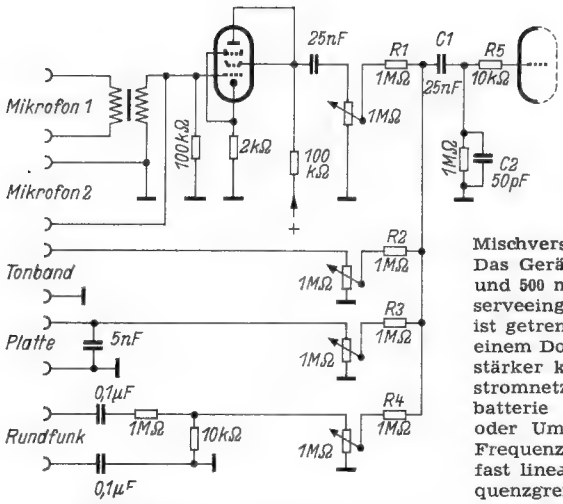


Bild 10. Eingangsschaltung eines modernen Kraftverstärkers (Tekade)

von 13 000 Hz, um im Interesse der Betriebssicherheit wildes Schwingen zu unterbinden. Solche Schaltmaßnahmen können sich beispielsweise bei Hf-Einstrahlungen (Betrieb als Sende-Modulator) als wertvoll erweisen.

Aus dem äußerst reichhaltigen Verstärker - Programm der Firmen Pinternagel (Landau / Isar) verdient der 30 - Watt - Universal-Mischverstärker MV 2 besondere Erwähnung. Das Gerät besitzt drei Mischregler für 20; 25 und 500 mV (alle hochohmig) sowie einen Reserveeingang für 1 mV an 1 MΩ. Außerdem ist getrennte Höhen- und Tiefenregelung mit einem Doppelknopf vorgesehen, und der Verstärker kann auf Betrieb aus dem Wechselstromnetz und auf Speisung aus einer Autobatterie (Anodenspannung über Zerhacker oder Umformer) umgeschaltet werden. Der Frequenzverlauf ist zwischen 50 und 12 000 Hz fast linear, er läßt sich an der unteren Frequenzgrenze zwischen —20 und +15 db, an der oberen zwischen —20 und 0 db verändern.

Fritz Kühne

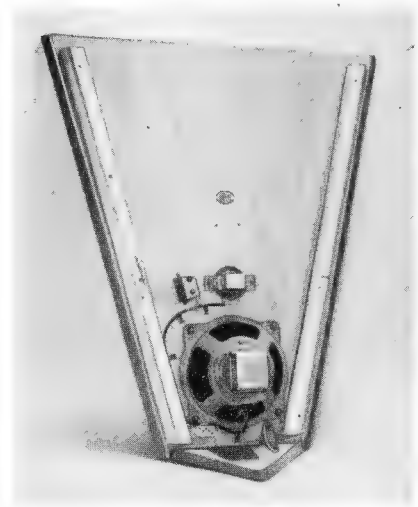


Bild 11. Celophon-Schallecke, Rückansicht einer Eckenlautsprecherkombination von Lorenz

Meßgeräte für die Fernseh-Werkstatt

Die Prinzipschaltungen der Fernsehempfänger dürften — soweit zu übersehen — auf Jahre hinaus kaum einschneidende Veränderungen erfahren. Aber auch die Fernseh - Meßtechnik startete bereits mit einem ziemlich klaren Programm, so daß jetzt angeschaffte Geräte für das Labor und die Service-Werkstatt kaum so schnell veralten dürften. — Ein Rundgang durch die Funkausstellung zeigte, daß viele gut durchentwickelte Geräte zur Verfügung stehen, mit denen sich alle Aufgaben lösen lassen und deren Preise bei den einfacheren Ausführungen auch für den Inhaber kleinerer Werkstätten erschwinglich sind.

Die Ausrüstung einer Fernseh-Vertragswerkstatt

Ein Fernsehempfänger erfordert einen bedeutend höheren Aufwand an Meßeinrichtungen als ein Rundfunkempfänger. In den Abmachungen der Firma Philips mit ihren Vertragswerkstätten heißt es z. B.: „Voraussetzung für den Abschluß dieses Vertrages ist auf Seiten des Händlers, daß diesem eine zur Durchführung der Garantiereparaturen geeignete und mit den erforderlichen Meßgeräten ausgestattete Werkstatt zur Verfügung steht. Ferner muß der Händler oder sein Reparaturpersonal die für die Durchführung von Fernsehgeräte-Reparaturen erforderlichen Spezialkenntnisse besitzen."

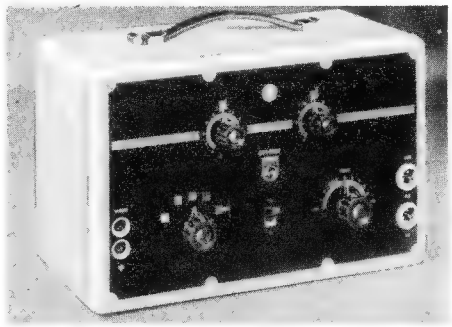
Die Meinungen, welche Geräte am wichtigsten sind, unterscheiden sich noch etwas voneinander. Genannt werden Signalverfolger, Oszillografen, Wobbler, Balkengeneratoren oder Röhrenvoltmeter als zuerst anzuschaffende Geräte. Etwas Klarheit kommt in diese verschiedenen Auffassungen, wenn man nicht vom schadhaften, sondern vom gesunden Gerät ausgeht, das in der Wohnung des Kunden aufgestellt werden soll.

Der Balkengenerator, die wichtigste Meßeinrichtung für den Außendienst

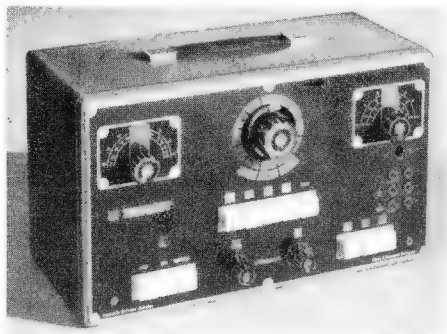
Wird ein Fernsehempfänger beim Kunden aufgestellt, so müssen Bildlinearität, Bildbreite und Bildhöhe überprüft und notfalls mit den halbfesten Reglern nachjustiert werden. Man verwendet hierzu zweckmäßig einen Balkengenerator, der auch in der Werkstatt sehr vielseitig angewendet werden kann. Dieser Generator gibt ein Hf-Fernsehsignal mit Zeilen- und Bildimpulsen ab und ist mit einem Streifenmuster moduliert. Die Bildimpulse sind gegenüber der Fernsehnorm vereinfacht und bestehen nur aus breiten Rechteckzeichen; auf das Zeilensprungverfahren und die Unterdrückung eines Seitenbandes wird verzichtet, da dies für die Einstellung der Bildgeometrie unwesentlich ist. Zeilen- und Bildkippfrequenz sind nicht starr miteinander verkoppelt. Die Balkenmuster entstehen durch Modulation mit Rechteckschwingungen.

Zur Nachbildung des Tonträgers wird der Generator in 5,5 MHz Abstand vom Bildträger mit 800 Hz frequenzmoduliert. Neben den Fernsehkanalfrequenzen sind bei diesen Balkengeneratoren meist auch einige Zwischenfrequenzen sowie die Differenzfrequenz 5,5 MHz vorhanden.

Der Grundig - Fernseh-Signal-Generator enthält einen Bildmustergeber für waagerechte und senkrechte und gekreuzte Balken sowie ein Schachbrettmuster [1]), das sich besonders gut zur Beurteilung der Bildoptik eignet. Der Tonträger ist mit 1000 Hz moduliert, kann aber auch durch ein Tonbandgerät usw. mit Musik beschickt werden. Der Kanalschalter enthält 10 Fernsehkanäle und eine Reservestellung. Der genaue Abstand des Bildträgers vom Tonträger wird durch eine Diskriminatorschaltung und ein Meßinstrument überwacht. Bild- und Tonfrequenz sind durch Feinregler getrennt nachstimmbar. Zusätzlich sind zwei frequenzmodulierte UKW-Frequenzen zum Abgleich des UKW-Teiles von Rundfunkempfängern und die Frequenz 5,5 MHz zu entnehmen. Preis 1125 DM.



Philips-Bildmustergenerator GM 7887



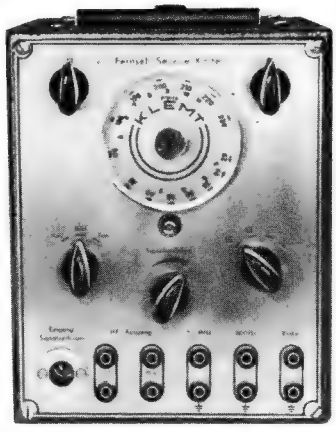
Fernseh-Service-Sender „Teletest" der Firma Klein & Hummel, Stuttgart

Beim Fernseh-Service-Sender „Teletest" der Firma Klein & Hummel, Stuttgart, wurden kleine Abmessungen und geringes Gewicht angestrebt, um den Außendienst zu erleichtern. Die Frequenzgenauigkeit wurde soweit getrieben, daß die am Kanalwähler eingestellten Fernsehfrequenzen ohne Korrekturabstimmung genau den Kanälen der Fernsehsender entsprechen. Diese Frequenzsicherheit wird durch sorgfältigen mechanischen Aufbau und durch temperaturkompensierte Oszillatorkreise erzielt. Sämtliche Generatoren besitzen Trennstufen, um gegenseitige Beeinflussungen auszuschalten. Besonders genau und konstant wurde der 5,5-MHz-Oszillator für die Differenztonfrequenz ausgelegt. Er wird über eine Reaktanzstufe mit 800 Hz frequenzmoduliert (mittlerer Frequenzhub ± 25 kHz. Derselbe Oszillator erzeugt die UKW-Zwischenfrequenz von 10,7 MHz, die mit dem doppelten Hub moduliert wird. Die verschiedenen Generatoren sind durch Tasten einzuschalten, die in Übereinstimmung mit den zugehörigen Skalen auf der Frontplatte farbig gekennzeichnet sind, um die Bedienung so einfach wie möglich zu gestalten. Preis 980 DM.

Der Fernseh-Service-Koffer Type FSK 1 von Klemt besitzt zwei Bereiche: 30 bis 70 MHz und 170 bis 230 MHz. Ferner ist ein 5,5-MHz-Oszillator vorhanden sowie ein Bildmustergenerator zur Erzeugung waagerechter, senkrechter und gekreuzter Balken. Die Synchronisierimpulse besitzen zusätzliche Austastimpulse (Schwarzschulter), so daß eine einwandfreie Bildbegrenzung vorhanden ist, mit der sich Breite und Höhe des Bildes genau einstellen lassen. Ein 800-Hz-Generator liefert die Modulation für den Tonträger. Außerdem enthält das Gerät einen zweistufigen Signalverfolger mit eingebautem Lautsprecher und Tastkopf (Germaniumdiode) zur schnellen Einkreisung von Fehlern. Ein Spiegel gestattet die bequeme Beobachtung des Bildschirmes bei der Einstellung des Bildablenkteiles. Preis 966 DM.

Unter Verzicht auf Spitzenleistungen ist es der Firma Nordfunk, Bremen, gelungen, zu einem sehr niedrigen Preis einen UKW- und Fernsehprüfsender Typ „Video-Test" herauszubringen. Er arbeitet nach dem Prinzip des Schwebungssummers mit einem Gesamtbereich von 5 bis 250 MHz.

[1]) „Synthetische Bilder", FUNKSCHAU 1952, Heft 13, S. 238.



Fernseh-Service-Koffer von Klemt

Die wichtigsten Zf-Frequenzen sind gespreizt an einer Präzisionsskala einstellbar. Balkengenerator, Diodenmodulator, Trenn- und Regelröhre machen das Gerät sehr vielseitig verwendbar. Man prüft damit Empfindlichkeit, Synchronisation, Lage des Rasters und der Rastergröße, Fokussierung, Bild- und Zeilenlinearität, Tonkanal und anderes mehr. Der Preis liegt mit 278 DM sehr niedrig.

Der Bildmustergenerator GM 7887 C von Philips gibt die Fernsehfrequenzen von 170 bis 220 MHz mit negativer Bildmodulation und FM-Ton ab. Eine Sonderausführung GM 2887 A enthält den Frequenzbereich von 40 bis 80 MHz. Das Hf-Signal kann wie folgt entnommen werden:

1. mit Synchronisiergemisch, ohne Bildmuster (Weißspannung);
2. mit einer einstellbaren Anzahl waagerechter Balken (etwa 4 bis 8) moduliert;
3. mit einer einstellbaren Anzahl senkrechter Balken (etwa 4 bis 8) moduliert;
4. mit einer einstellbaren Anzahl Rechtecke (etwa 20 bis 60) moduliert;
5. tonmoduliert.

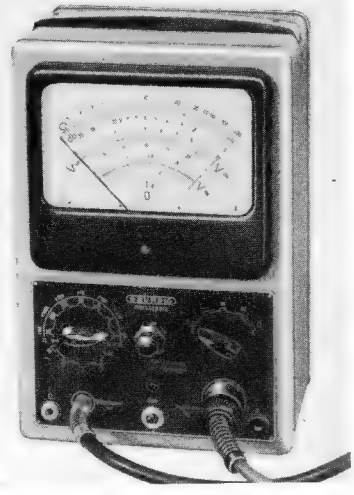
Die Tonmodulation ist von 200 bis 400 Hz einzustellen. Der Frequenzhub beträgt etwa 50 kHz. Das Gerät besitzt zwei Ausgangsbuchsen. An der einen läßt sich eine feste Spannung von etwa 100 bis 200 mV, an der anderen eine von etwa 2 bis 4 mV entnehmen. Preis des Bildmustergenerators 1150 DM.

Auch der in Heft 14, Seite 256, der FUNKSCHAU ausführlich beschriebene Telefunken-Fernseh-Service-Koffer enthält als Hauptbestandteil einen Bildmustergenerator und daneben einen Signalverfolger. Das Gerät hat sich im praktischen Betrieb bereits sehr gut bewährt. Die Werkstätten, die diesen Service-Koffer anschafften, benutzten den Signalverfolger auch gern zum Aufsuchen von Fehlern in normalen Rundfunkempfängern.

Die Fehlersuche im Fernsehempfänger

Bei der Reparatur eines Gerätes sind zwei Arbeitsabschnitte zu unterscheiden. Der erste ist die Fehlersuche, die nach den Erfahrungen der Praxis etwa 70 bis 80 % der gesamten Reparaturzeit in Anspruch nimmt. Der zweite Abschnitt umfaßt die eigentliche Instandsetzung. Sie erstreckt sich im wesentlichen auf das Auswechseln von Einzelteilen und erfordert verhältnismäßig wenig Zeit.

Für die Fehlersuche im Fernsehempfänger empfiehlt sich grundsätzlich folgendes Verfahren:



Grundig-Universal-Röhrenvoltmeter

1. Kontrolle des Netzteiles und der wichtigsten Betriebsspannungen mit einem hochohmigen Vielfachinstrument;
2. systematische Fehlersuche nach einem dynamischen Verfahren, d. h. mit Fernsehsignalen. Hierzu kann man entweder das Antennensignal oder einen Prüfsender benutzen. Bei einem Prüfsender ist man unabhängig von Sendezeiten und Antenneneigenschaften und erhält bald ein sicheres Gefühl für die zu erwartenden Werte. Als Prüfsender dient hierbei der ohnehin für den Außendienst notwendige Balkengenerator, so daß nur noch ein Anzeigegerät erforderlich ist.

Als Anzeigegerät für die dynamische Fehlersuche werden empfohlen: Röhrenvoltmeter, Signalverfolger und Oszillografen. Für welches der drei Mittel man sich entscheidet, hängt von den bereits vorhandenen Einrichtungen, von den zur Verfügung stehenden Geldmitteln und von der persönlichen Einstellung ab. Mindestens eines dieser Geräte ist aber unbedingt für den Fernseh-Reparaturdienst erforderlich.

Röhrenvoltmeter zur Fehlersuche

Ein modernes Universal-Röhrenvoltmeter eignet sich nicht nur zur Fehlersuche, sondern auch für viele schwierige Spannungsmessungen, so daß seine Anschaffung stets zu empfehlen ist. Von der Industrie wurden in Düsseldorf zahlreiche Modelle mit vielseitigen Anwendungsmöglichkeiten ausgestellt.

Das Grundig-Universal-Röhrenvoltmeter arbeitet in Brückenschaltung für Gleich-, Wechselspannungs- und Widerstandsmessungen. Es enthält sieben Gleichspannungsmeßbereiche für Spannungen von 20 mV bis 1 kV. Ein zusätzlicher Hochspannungsmeßkopf mißt Spannungen bis zu 30 kV. Der Eingangswiderstand beträgt 30 MΩ und für den Hochspannungsmeßkopf 30 kΩ/V. In den vier Wechselspannungsbereichen von 100 mV bis 30 V können Frequenzen von 30 Hz bis 300 MHz gemessen werden. Ein Aufschraubspannungsteiler erfaßt Spannungen bis 300 V im Gebiet von 30 Hz bis 50 MHz. Weiterhin sind sieben Widerstandsmeßbereiche von 1 Ω bis 500 MΩ vorhanden. Das eigentliche Meßinstrument trägt übersichtiche Skalen für die verschiedenen Bereiche.

Die Firma Otto Gruoner, Stuttgart, vertreibt das Röhren-Voltohmmeter Type VO von Klemt. Bei dem hohen Eingangswiderstand von 20 MΩ können z. B. Gitterspannungen und Regelspannungen unmittelbar gemessen werden. Zum Abgleichen von Ratiodetektoren kann der Nullpunkt in die Skalenmitte verlegt werden. Meßbereiche :0,1...3/10/30/100/300/1000 V, mit Tastzusatz bis 30 kV. Wechselspannungen bis 10 MHz werden über eine vorgeschaltete Diode gemessen. Für UKW-Frequenzen bis 500 MHz dient ein Tastzusatz mit Germaniumdiode, der eine Eingangskapazität von nur 2 pF besitzt. Eine eingebaute 3-V-Batterie gestattet Widerstandsmessungen in sechs Bereichen von 10 Ω bis 100 MΩ.

Ein umfangreiches Programm an Röhrenvoltmetern für die Nf- und Hf-Technik stellt die Firma Sadowski & Co, Eßlingen, zur Verfügung. Die **Tabelle** gibt eine Übersicht der wichtigsten Eigenschaften. Auf stabilen mechanischen Aufbau und gutes Aussehen wurde besonderer Wert gelegt. Neben den in der Tabelle aufgeführten Modellen erscheint als neueste Type das Röhrenvoltmeter RVW 16 mit erhöhter Empfindlichkeit (unterster Bereich 10 mV Vollausschlag). *(Ein 2. Teil folgt)*

Röhrenvoltmeter der Fa. Sadowski & Co., Esslingen/N

Type	Frequenzbereich	Meßbereich	Kleinste meßbare Spannung	Eingangswiderstand	Eingangskapazität	Eingang	Schaltung, Anwendung
RVW 1	30 Hz...60 kHz	10 mV...50 V	1 mV	1 MΩ	< 50 pF	Geschirmt, unsymmetrisch	Zweistufiger Breitbandverstärker, Spitzengleichrichtung mit zwei Germaniumdioden. — Nf-Messungen hoher Genauigkeit
RVW 4	30 Hz...300 MHz	200 mV...30 V	200 mV	bis 100 kHz ca. 8 kΩ/V bei höheren Frequenzen entsprechend der Eingangskapazität	≈ 1 pF	Polklemme, unsymmetrisch	Diodenvoltmeter mit Germaniumdiode. — Handliches Instrument für Ton- und Hochfrequenzmessungen
RVW 5	300 Hz...1 MHz	5 mV...10 V	0,5 mV	Eingangsscheinwiderstand: Von 1...300 kHz ≥ 8 kΩ, bei den Grenzfrequenzen ≥ 4 kΩ		Geschirmt, symmetrisch	Vierstufiger Breitbandverstärker, Spitzengleichrichtung mit zwei Germaniumdioden. — Messungen hoher Genauigkeit an symmetrischen Objekten. Unter der Bezeichnung RVW 7 als Pegelmesser für die Trägerfrequenztechnik lieferbar
RVW 6	300 Hz...5 MHz	5 mV...10 V	0,5 mV	1 MΩ	≈ 15 pF	Geschirmt, unsymmetrisch	Fünfstufiger Breitbandverstärker, Spitzengleichrichtung mit zwei Germaniumdioden. — Messungen hoher Genauigkeit bis zu Lang- und Mittelwellen. Unter der Bezeichnung RVW 9 als Pegelmesser für die Trägerfrequenztechnik lieferbar
RVW 15	100 kHz...300 MHz	10 mV...10 V	10 mV	bei 100 kHz ≈ 1 MΩ bei 1 MHz ≈ 200 kΩ bei 10 MHz ≈ 50 kΩ bei 100 MHz ≈ 4 kΩ bei 300 MHz ≈ 1 kΩ	≈ 1 pF	Tastkopf, unsymmetrisch	Germaniumdetektor mit nachgeschaltetem Gleichspannungs-Anzeigeteil in Brückenschaltung (2× EF 42. — Spannungsmessungen im gesamten Hf-Gebiet bis herab zu λ = 1 m

STANDGERÄT F 10

LUXUSTRUHE F 14

Meisterwerke DER GRAETZ-FERNSEHPRODUKTION

LUXUS-STANDGERÄT F 12

F12 Ein Spitzengerät, das mit seinen Schaltungsraffinessen den modernsten Stand der Fernsehtechnik darstellt.
Bildgröße 36,5 x 27 cm, 27 Röhren, 6 Germaniumdioden, 9 Kreise, 5 Hilfskreise, zusätzlich 5 Kreise für Ton, Hochleistungsratiodetektor, kombiniert mit Schnellregelung für zusätzliche AM-Unterdrückung, extrem große Rauscharmut bei größter Empfindlichkeit, störimmune Kurzzeit-Verstärkungsregelung, übersteuerungssichere Eingangsschaltung bei gleichbleibend gutem Rauschverhältnis, unerreicht große Bildhelligkeit durch getrennten, stabilisierten Hochspannungsgenerator, vollkommen selbsttätig einspringende Kippgeräte, ungewöhnlich rausch- und störarme Tonwiedergabe, 8-Watt-Gegentaktendstufe, getrennte Klangregler für Baß und Höhen, 3-Lautsprecher-Breitband-Kombination, Fernbedienung für Lautstärke, Kontrast und Helligkeit, eingebaute Antenne. Allstrom 220 Volt.
Abmessungen: 1050 mm hoch x 700 mm breit x 542 mm tief.

F14 Das Spitzenerzeugnis der Graetz-Werke ist diese Luxustruhe mit eingebautem F12, einem hochwertigen Rundfunk-Empfangsteil einschließlich UKW, einem 10-Platten-Wechsler mit Schallplattenhalter, Magnetofon, Hausbar.
Bildgröße: 48 x 35 cm
Abmessungen: 1070 mm hoch x 1600 mm breit x 605 mm tief

TISCHGERÄT F 8

F 6 Rauscharmer Hochleistungsempfänger mit großer Empfindlichkeit, **Bildgröße 29 x 22 cm,** 10 Kanäle und 2 Reservekanäle, 9 Kreise für Bild und 3 Kreise für Ton, 19 Röhren und 1 Germaniumdiode, Ton-Demodulation durch EQ 80, automatische Verstärkungsregelung, übersteuerungssichere Eingangsschaltung bei gleichbleibend günstigem Rauschverhältnis, Einknopfbedienung für Kanalschaltung und Feinabstimmung, Anschluß für 2. Lautsprecher, Kippgeräte mit extrem großem Fangbereich, Allstrom 220 V, eingebaute Antenne.
Abmessungen: 410 mm hoch x 475 mm breit x 455 mm tief.

TISCHGERÄT F 6

F 8 Das Graetz-Fernsehgerät F 8 unterscheidet sich vom Fernsehgerät F 6 durch die Verwendung einer größeren Bildröhre, einer Tonblende und eines größeren Konzert-Lautsprechers.
Bildgröße: 36,5 x 27 cm
Abmessungen: 465 mm hoch mal 565 mm breit x 510 mm tief.

F 10 Das Standgerät F 10 entspricht in seiner elektrischen Ausführung weitgehend dem Tischgerät F 8.
Zusätzliche Merkmale: Hochton-Lautsprecher, vollkommene physiologische Lautstärkeregelung, Klangblende, Fernbedienung der Helligkeit.
Bildgröße 36,5 cm x 27 cm.
Abmessungen: 950 mm hoch x 650 mm breit mal 550 mm tief.

GRAETZ KG · ALTENA (WESTF.)

Ein Antennen-Testgerät

Aufgaben eines Antennen-Testgerätes

Für den UKW- und Fernsehempfang ist man noch weit mehr als für Kurz-, Mittel- und Langwellen auf die richtige Wahl der Antenne und ihres Standortes angewiesen:

Für UKW und Fernsehen gibt es eine beträchtliche Zahl von Antennen-Modellen mit verschiedener Wirksamkeit — was sowohl den Gewinn an Empfangsspannung wie die Richtwirkung betrifft. Außerdem kommt es hierbei weit mehr auf den genauen Standort der Antenne an als beim Empfang in den anderen Wellenbereichen. Schließlich spielt auch das Ausrichten des Antennengebildes eine große, oft entscheidende Rolle.

Erfahrungen nutzen stets. Auf sie kann man sich hier jedoch nicht völlig verlassen. Entscheidungen vermag man sicherer und auch besser zu fällen, wenn man Testergebnisse als Grundlage hat. Wer UKW- und Fernsehantennen aufstellen will, braucht also zum Testen der Empfangsverhältnisse, zur Wahl des Aufstellungsortes der Antenne, zu ihrem Einpeilen auf den gewünschten Sender und zum Durchprüfen der Antennenanlage ein erschwingliches und dabei zuverlässiges Testgerät.

Ein „Testgerät" genügt für diesen Zweck. Ein eigentliches Feldstärke-Meßgerät würde weit mehr kosten, als ein Antennenbauer dafür anlegen kann. Auch wäre es zur Arbeit auf dem Dach viel zu schwer und unhandlich.

Bedeutung für die Praxis

Das Antennen-Testgerät soll Klarheit über die Empfangsbedingungen vor dem Errichten der endgültigen Antennenanlage erzielen lassen. Betrachten wir das im einzelnen:

Mit Hilfe eines solchen Gerätes ist es möglich, von vornherein das Antennenmodell zu wählen, das die richtige Antennenspannung liefert. Während man ohne vorherige Prüfung — der Sicherheit zuliebe — geneigt wäre, ein größeres Modell zu wählen (z. B. für Fernsehempfang eine Vier-Ebenen-Antenne), wird man sich — je nach dem Ergebnis des Testes — nicht selten auch mit einer kleineren Antenne begnügen können.

Außerdem gibt das Testgerät die Möglichkeit, von mehreren zur Wahl stehenden Aufstellungsorten den zu wählen, an dem die höchste Empfangsspannung erzielt werden kann. Ferner läßt das Testgerät erkennen, ob eine geringere Höhe der Antenne genügt, ob sie unter Umständen sogar bessere Empfangsmöglichkeiten bietet oder ob man mit Berechtigung eine größere Höhe zu wählen hat.

An Empfangsorten außerhalb des eigentlichen Versorgungsgebietes eines Senders leistet das Antennen-Testgerät besonders gute Dienste. Es gibt vor Errichtung einer Anlage Klarheit über die Empfangsbedingungen und erleichtert damit die Entscheidung, ob es überhaupt einen Sinn hat die Anlage zu errichten.

Das Ausrichten der Antenne, das sonst eine Verständigung zwischen dem Beobachter des Empfängers und dem Antennenbauer auf dem Dach verlangt, ist mit dem Testgerät kein Problem. Man kann damit die Antenne ohne Zuhilfenahme des Empfängers ausrichten.

Ferner läßt sich ein Testgerät auch zum Überprüfen der erstellten Anlagen und als Hilfsmittel für die Wartung bestehender Anlagen sehr nützlich verwenden.

Die Wirkungsweise des Testgerätes

Wie wir nun schon erkennen, muß ein Testgerät die Spannung aus dem Empfangsfeld etwa ebenso entnehmen, wie die spätere Antenne. Außerdem muß das Gerät diese Spannung zuverlässig anzeigen. Schließlich soll es eine Kontrolle ermöglichen, welchen Sender man empfängt.

Im folgenden wird nun das Antennen-Testgerät der Firma Kathrein beschrieben, bei dem alle diese Bedingungen erfüllt sind. Zu diesem Gerät gehört ein Meßdipol mit einem etwa 1,6 m langen Haltestab. Der Meßdipol besitzt den verschiedenen Wellenbändern angepaßte auswechselbare Dipolstäbe sowie ein Übergangsstück, das den Anschluß der koaxialen Leitung an die Dipolstäbe vermittelt und in dem die Anpassung vorgenommen wird. Die Leitung ist am Meßdipol fest angeschlossen. Ihr Wellenwiderstand beträgt 150 Ω, was mit dem Geräte-Eingangswiderstand übereinstimmt. Der Anschluß erfolgt über einen konzentrischen Stecker. Durch exaktes Anpassen sind Reflexionen und Kabelmantelwellen vermieden. Damit ergeben sich im ungestörten Feld scharfe Minima. Das ermöglicht ein genaues Festlegen der Einfallsrichtung.

Die Stromversorgung erfolgt aus Batterien um vom Netz unabhängig zu sein. Regler für Heiz- und Anodenspannung gestatten in Verbindung mit dem eingebauten Instrument die Betriebsspannungen auf richtiger Höhe zu halten.

Die Empfangsschaltung ist die eines Überlagerungsempfängers. Das Gerät enthält, wie **Bild 1** zeigt, eine Röhre ECC 81 und zwei Röhren DF 91. Die Vorstufe arbeitet in Gitterbasisschaltung. Auf sie folgt die selbstschwingende Mischröhre. Daran schließen sich zwei Zf-Stufen an. Die erste davon ist geregelt. An der zweiten Zf-Stufe liegt — über einen Zf-Übertrager — der mit Germanium-Diode ausgestattete Regelgleichrichter, über den die Regelspannung für die erste Zf-Stufe gewonnen wird.

Zur Messung dient eine Brückenschaltung. Das im Brückenzweig liegende Instrument zeigt den Meßwert an. Es ist in µV geeicht. Die zwei Stromwege der Brücke werden durch je eine der beiden Zf-Röhren und die jeweils zugehörigen Anoden- und Schirmgitterstromzweige gebildet. **Bild 2** veranschaulicht diesen Teil der Schaltung. Vor der Messung wird der Nullausschlag des Instrumentes bei etwa richtiger Frequenz, jedoch ohne Empfangsspannung mit dem Teilwiderstand R eingestellt. Sobald ein Sender am Meß-

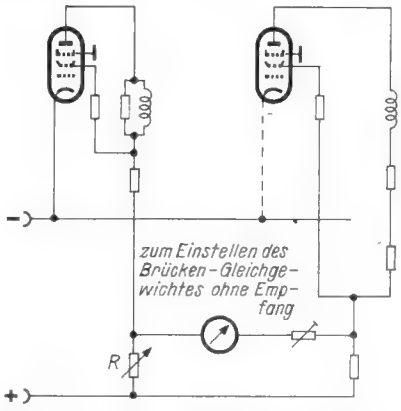


Bild 2. Die Brückenschaltung im Testgerät

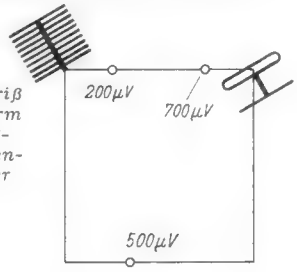


Bild 3. Grundriß einer Plattform mit drei Meßwerten für denselben Sender

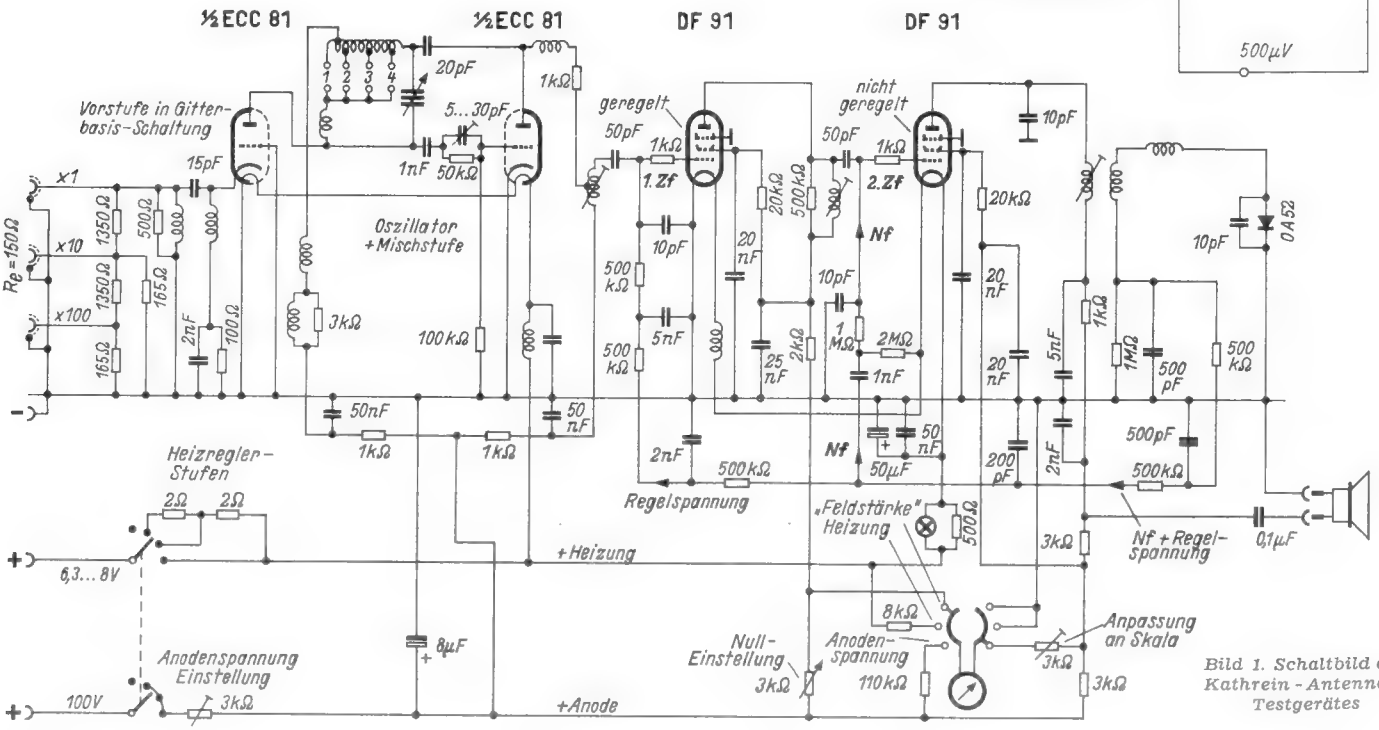


Bild 1. Schaltbild des Kathrein-Antennen-Testgerätes

Bilder 4 bis 6 zu: Ein Antennen-Testgerät

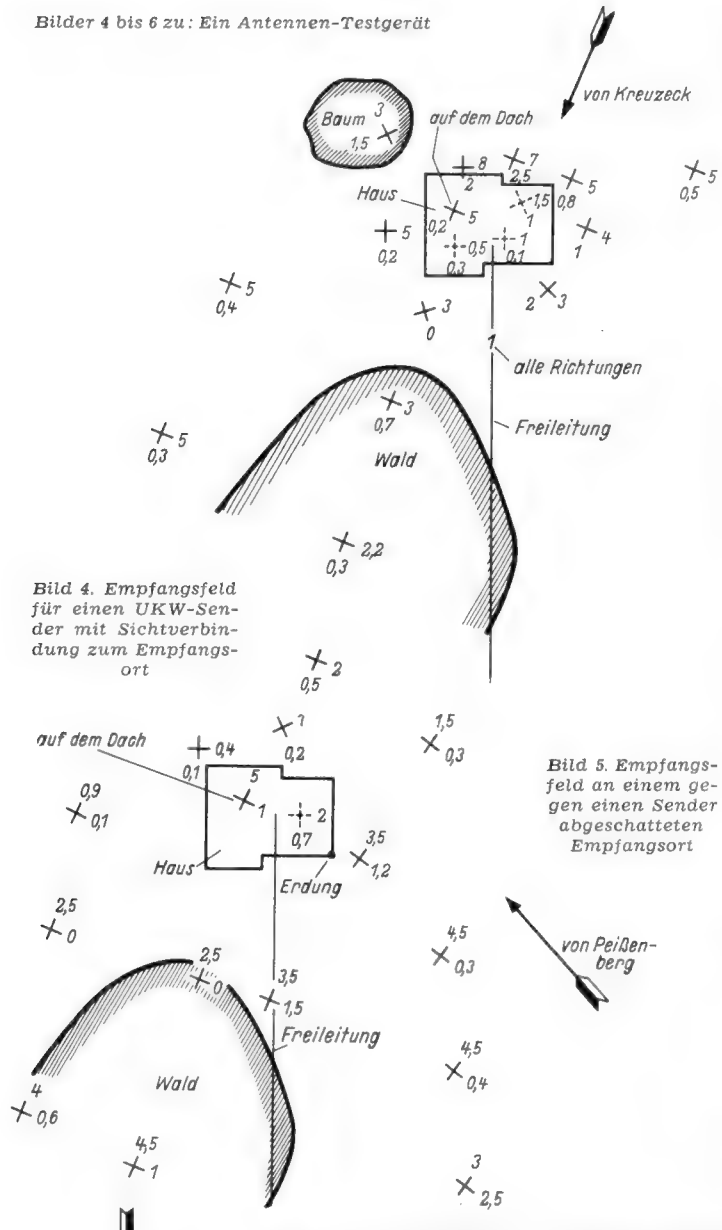


Bild 4. Empfangsfeld für einen UKW-Sender mit Sichtverbindung zum Empfangsort

Bild 5. Empfangsfeld an einem gegen einen Sender abgeschatteten Empfangsort

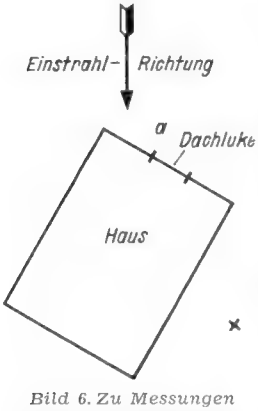


Bild 6. Zu Messungen im Empfangsfeld eines Fernsehsenders

dipol eine Spannung bewirkt, entsteht eine Regelspannung. Diese verschiebt den Arbeitspunkt der geregelten Zf-Röhre. Damit ändert sich deren Anodenstrom. So ist das Brückengleichgewicht gestört. Das bedeutet einen mit der Empfangsspannung zunehmenden Instrumentenstrom.

Die einigermaßen logarithmisch geteilte Instrumentenskala gilt für die drei Ablesebereiche: 3 µV bis 100 µV, 30 µV bis 1 mV und 300 µV bis 10 mV. Ein Vorsteck-Spannungsteiler ermöglicht einen vierten Bereich von 30 mV bis 1 V.

Der Übergang von einem Bereich auf den anderen geschieht durch Umstecken des Antennensteckers. Der zugehörige Spannungsteiler weist für jeden Bereich den zum Antennenkabel passenden Eingangswiderstand von 150 Ω auf.

Schaltungs-Einzelheiten

Wie Bild 1 zeigt, folgt auf den Eingangs-Spannungsteiler ein Hochpaß. Dieser läßt Spannungen, deren Frequenzen unter denen des Arbeitsbereiches liegen, nicht zur Auswirkung kommen. Damit werden entsprechende Kombinationsfrequenzen und Kreuzmodulationen verhindert.

Besonders bemerkenswert ist die niedrige Zwischenfrequenz und die zugehörige geringe Durchlaßbreite. Der Zf-Durchlaßbereich liegt zwischen 80 und 140 kHz. Die Breite des durchgelassenen Frequenzbandes beträgt also nur 60 kHz. Die Wahl der niedrigen Zwischenfrequenz und der damit gegebene schmale Durchlaßbereich sind für die Wirkung des Gerätes wesentlich:

PHILIPS
PHILIPS
Klingende STERNE
Saturn 54
Ein Großsuper in technischer Vollkommenheit mit drehbarem Ferroceptor, Hoch- und Tieftonregelung. 19 Kreise und 10 VALVO Röhren.
MIT SUPER M TECHNIK
DEUTSCHE PHILIPS GMBH · HAMBURG 1

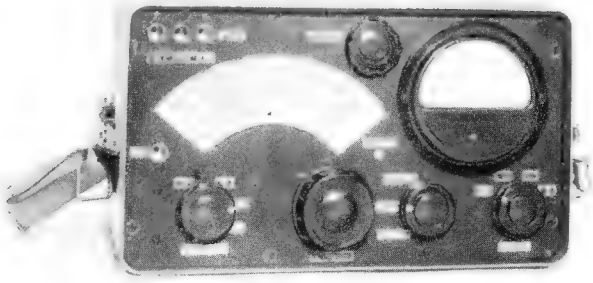


Bild 7. Kathrein-Antennen-Testgerät

Hiermit fallen sämtliche Spiegelfrequenzen — auch für den UKW-Rundfunk-Bereich — in den eigenen Kanal und sind auf diese Weise unschädlich.

Außerdem bleibt die Anzeige beim Einstellen auf einen Bildträger vom Bildinhalt unbeeinflußt. Das ermöglicht ein rasches und sicheres Überprüfen des Fernseh-Bildempfangs. Würde sich der Bildinhalt auf die Anzeige auswirken, so wäre man auf längere Beobachtungszeiten und auf das Ausmitteln eines schwankenden Ausschlages angewiesen.

Die Anzeige der Empfangsspannung wird durch eine Abhörkontrolle ergänzt. An den Anodenstromzweig der letzten Zf-Röhre kann ein Kopfhörer angeschlossen werden.

Diese Röhre arbeitet in Reflexschaltung: Außer der Zf-Verstärkung findet hier eine Nf-Verstärkung statt. Die Schaltung läßt beim Abstimmen auf einen Bildträger die Halbbildzeichen als Brumm erscheinen. Für den in Frequenzmodulation vorhandenen Ton wird das Gerät als Super mit Flankengleichrichtung benutzt.

Teste auf dem UKW-Rundfunkbereich

An Hand einiger Beispiele soll gezeigt werden, wie sich mit dem Testgerät arbeiten läßt. Dabei werden einige Beobachtungen mitgeteilt, die über den Einzelfall hinaus Bedeutung haben.

Auf einer Plattform mit einer Fläche von 3×3 m² waren zwei Antennen für das 200-MHz-Band aufgestellt — eine davon mit einem aus Stäben gebildeten Spiegel, während die andere aus einem Faltdipol mit Reflektor bestand **(Bild 3)**. Die mit dem Meßdipol auf dem 100-MHz-Band gewonnenen Empfangsspannungen lagen — je nach dessen Aufstellung — für die jeweilige Hauptempfangsrichtung zwischen 200 und 700 µV. An einem etwa 10 m tieferen Punkt des gegen die Einstrahlrichtung geneigten Geländes ergaben sich 500 µV.

Hiervon ist zweierlei bemerkenswert: Die Verschiedenheit der auf der Plattform gewonnenen Werte, wobei der Wert von 200 µV durch Abschirmung und der Wert von 700 µV durch Reflexion zu erklären sind, sowie außerdem der geringe Einfluß des Höhenunterschiedes.

Zwei weitere Untersuchungen wurden in einem Haus mit geerdetem Blechdach und in dessen teilweise mit Bäumen bestandener Umgebung durchgeführt. Die nächsten Bilder zeigen die gewonnenen Ergebnisse. Für jeden Meßpunkt sind Maximum- und Minimum-Richtung mit Angabe der Spannungen in mV eingetragen. Die Bilder enthalten die Einfallsrichtungen der Sender. Zwischen der Antenne des Senders Kreuzeck und dem Empfangsort besteht Sichtverbindung. Gegen den Sender Peißenberg ist der Empfangsort abgeschattet.

Betrachten wir zunächst **Bild 4.** Dort erkennen wir vor dem Haus besonders hohe Empfangsspannungen. Sie sind offenbar durch Reflexionen bedingt. In der Umgebung des Hauses ist das Empfangsfeld verzerrt. Der hinter dem Haus liegende Wald schwächt das Feld, hat aber keinen nennenswerten Einfluß auf die Empfangsrichtung. Auf dem Dach des Hauses beträgt die Empfangsspannung ebenso wie im ungestörten Feld der Umgebung 5 mV. Hinter dem Haus wird das Empfangsfeld durch dieses Haus abgeschattet. Die Richtwirkung ist dort zum Teil sehr gering. Unter dem Blechdach beträgt die Spannung rund 20% der Spannung des ungestörten Feldes. Die Richtwirkung tritt dort wenig in Erscheinung. Außerdem stimmen die Richtungen hier nicht mit denen des ungestörten Feldes überein.

In **Bild 5** fehlt völlig die Übereinstimmung zwischen der Richtung, in der der Sender liegt, und den Peilungen auch für die weitere Umgebung des Hauses. Dort weichen alle mit dem Meßdipol bestimmten Einstrahlrichtungen im selben Sinn von der Richtung, in der der Sender liegt, ab. Auch ergibt sich auf dem Dach des Hauses eine höhere Empfangsspannung als in der Umgebung. Die Schwächung durch das Blechdach ist weniger groß als im Fall des Bildes 4. Der „Schatten", den das Haus im Empfangsfeld wirft, ist verhältnismäßig stark.

Teste auf dem Fernsehbereich

In der Nähe von Mannheim wurde der Feldberg-Sender empfangen. Vor der Hauswand a **(Bild 6)** ergab sich eine Spannung von 300 µV. In der Dachluke des Hauses war die Spannung eben so hoch. Innerhalb des Dachbodens herrschten überall ungefähr 150 µV. In den darunterliegenden drei Stockwerken wurden wesentlich geringere Spannungen gemessen. In den Parterreräumen waren nur noch 10 µV festzustellen. Beachtlich dürfte sein, daß die Spannung an den Fenstern jeweils etwa auf den doppelten Wert der weiter innen gemessenen Spannung anstieg und zwar auch an solchen Fenstern, die auf der dem Sender abgewandten Seite des Hauses liegen. Im Hof ergaben sich rund 30 µV (in Bild 6 angekreuzt). Die Polarisationsebene blieb an allen Stellen ungefähr waagerecht.

Bei verschiedenen anderen Messungen auf dem 200-MHz-Band erwies sich die Antennenhöhe über dem Dach als belanglos. Des öfteren wurden sogar dicht über dem Dach etwas höhere Spannungen erzielt als 2 bis 3 m darüber. Wie aus den Beschreibungen zu den Bildern 4 und 5 hervorgeht, kommt es dabei stets auf die Einstrahlbedingungen an.

Ausführung des Gerätes

Bild 7 zeigt das Kathrein-Antennen-Testgerät, das einen Rauminhalt von etwa 14 l hat (größte Abmessung 30 cm) und einschließlich der Batterien rd. 7 kg wiegt. Wir sehen oben auf der Frontplatte die drei konzentrischen Antennenbuchsen, in der Mitte oben den Knopf für das Einstellen des Nullwertes und daneben das Instrument. In der rechten oberen Ecke befindet sich das Loch für die Aufnahme des Meßdipol-Haltestabes. In der Mitte des linken Randes kann der Stecker für den Kontrollhörer eingesteckt werden. Unter der Abstimmskala sind der Wellenbereichschalter und rechts neben ihm der Abstimmknopf angeordnet. Dann folgen der Meßschalter und der Einschalter, mit dem auch die Heizstufenregelung geschieht.

Mit **Bild 8** können wir einen Blick auf das Empfängerchassis und die Rückseite der Frontplatte werfen. **Bild 9** veranschaulicht, wie Batterien in den abnehmbaren Boden des Gerätegehäuses eingebaut sind.

Dr. F. Bergtold

Speicherkristalle

Bernsteinfarbige Kristalle in Würfelform aus Barium-Titanat mit 12 mm Kantenlänge verwendet die Bell Telephone Co. als Speicher für Zahlenreihen im Fernsprechbetrieb an Stelle der weit größeren Relais. Zur Zeit befindet sich diese Entwicklung noch im Laboratoriumszustand, doch schon jetzt können 250 Zahlenreihen (etwa Fernsprechnummern) mit Hilfe von Plus- und Minusströmen in Form kurzzeitiger Stromstöße in einem solchen Würfel „aufbewahrt" werden.

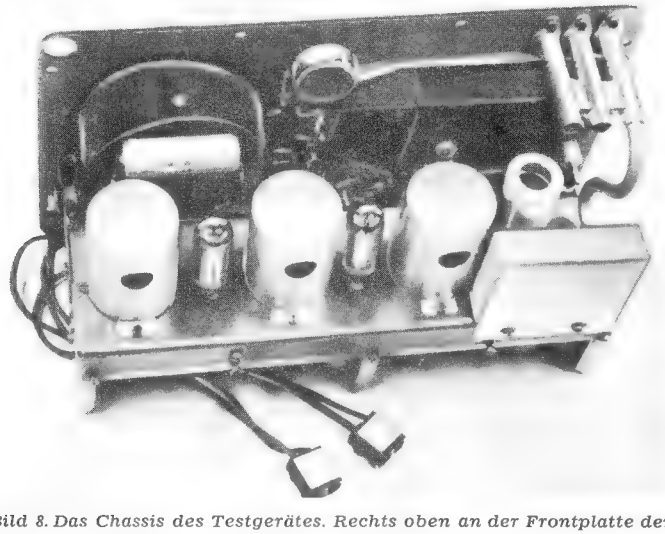


Bild 8. Das Chassis des Testgerätes. Rechts oben an der Frontplatte der Antennen-Anschluß, links an ihr das Instrument

Bild 9. Das Testgerät mit den in den Boden eingebauten Batterien

Universal-Tastkopf für Signalverfolgung

Der Tastkopf gestattet in Verbindung mit einem hochwertigen Verstärker die Fehlersuche durch Signalverfolgung und gleichzeitig eine qualitative Beurteilung des verfolgten Signals. In Verbindung mit einem Kopfhörer ist er wegen seiner Unabhängigkeit von äußeren Stromquellen ein nicht zu unterschätzendes Hilfsmittel für den Kundendienst. Die vorliegende Konstruktion hat sich beim Verfasser vielfach bewährt.

Da nicht allen Praktikern Maschinen zur Herstellung von Spezialteilen zur Verfügung stehen, wurden die mechanischen Arbeiten für den Bau dieses Tastkopfes auf ein Minimum beschränkt. Die Abmessungen der Schaltelemente entsprechen denen der handelsüblichen Widerstände und Kondensatoren. Ob sich in der Serienfertigung die Größenverhätnisse durch Anwendung gedruckter Schaltungen noch verringern lassen, bleibt abzuwarten.

Die Schaltung

Die hier vorgechlagene Schaltung **(Bild 1)** ist Band 20 der Radio-Praktiker-Bücherei [1]) entnommen und gestattet ohne Auswechseln des Tastkopfes eine Signalverfolgung im Hoch- und Niederfrequenzbereich. Die Schaltung weist bis auf den mit der Diode in Reihe geschalteten Widerstand keine Besonderheiten auf. Der Widerstand (15 kΩ) begrenzt lediglich den Diodenstrom und kann an sich fortgelassen werden. Dabei besteht aber die Gefahr, daß die Germaniumdiode beim Antasten höherer Spannungen überlastet und beschädigt wird. Der Entkopplungswiderstand wurde angeordnet, um die parallel zum Meßpunkt liegende Kapazität des Abschirmkabels auszuschalten. Wird der Tastkopf nur in Verbindung mit einem Kopfhörer benutzt, so kann dieser Widerstand wegfallen. Damit ergibt sich ein besonders einfaches Hilfsmittel, allerdings bei etwas größerer Belastung der Meßpunkte.

Als Diode benutzt man zweckmäßig die Proton-Type BMh. Neben den erforderlichen kleinen Abmessungen (4 ⌀ × 9 mm) besitzt diese Diode keine Spezialhalterungen, sondern Anchlußdrähte, was beim Bau kleiner Geräte wesentliche Vorteile bietet.

Mechanischer Aufbau

Die Abschirmhülle, Teil 1 **(Bild 2)**, besteht aus einem verchromten Messing-Pendelrohr, wie es zum Aufhängen von Leuchten verwendet wird. Das Rohr ist bei einem Außendurchmesser von 10 mm in kleinen Längen mit angeschnittenem Gewinde M 10 × 1 im Fachhandel erhältlich. Die Überwurfmutter, Teil 2, stammt von einem schadhaften Einbau-Druckschalter (Schalter für Nachttischlampe). Die Tastspitze, Teil 3, wird aus einer M-3-Messing-Senkkopfschraube angefertigt. Der Kopf wird nach **Bild 3** eingefeilt.

[1]) Dr. A. Renardy, Methodische Fehlersuche in Rundfunk-Empfängern, Franzis-Verlag, München 22

Der Nippel, Teil 5 **(Bild 4)**, kann aus beliebigem Material gefertigt werden, während Teil 6 **(Bild 5)** aus hochwertigem Isolierstoff bestehen sollte. Eine Drehbank ist zur Anfertigung dieser Teile nicht unbedingt erforderlich. Eine fest eingespannte elektrische Handbohrmaschine, ein aus einer alten Feile oder aus sonstigem Stahl hergestellter Stichel sowie eine geeignete Auflage für den von Hand geführten Stichel geben die Möglichkeit zur Anfertigung kleiner Drehteile, besonders, wenn man einen leicht zu bearbeitenden Werkstoff wie das vorgeschlagene Plexiglas benützt. Selbst die Tastspitze kann mit diesen einfachsten Hilfsmitteln hergestellt werden. Die in Bild 4 und 5 angegebenen Maße der Nippel sind Richtmaße. Die endgültigen Abmessungen ergeben sich bei Teil 5 nach dem verwendeten Anschlußkabel, während Teil 6 so gearbeitet wird, daß sich ein leichter Preß-Sitz in der Abschirmhülle 1 ergibt. Teil 6 erhält dann zwei über Kreuz angeordnete Längsschlitze. Wird später der Senkkopf der Tastspitze 3 durch Anziehen der Mutter 7 in den Nippel eingedrückt, so wird der Nippel gespreizt und fest an die Innenwand der Abschirmhülle angepreßt.

Die Montage

Da der Innendurchmesser der Abschirmhülle nur 8 mm beträgt, sind die Einzelteile hintereinander anzuordnen. Es wird empfohlen, die vorgeschlagene Anordnung möglichst einzuhalten, da sich sonst andere elektrische Verhältnisse ergeben, die ein einwandfreies Arbeiten des Tastkopfes bei höheren Frequenzen in Frage stellen können. Um die Fertigmontage zu erleichtern, ist die folgende Reihenfolge der Arbeitsgänge genau einzuhalten.

Als erstes wird die kürzeste mechanische Reihenschaltung Tastspitze — Kondensator — Diode — 15-kΩ-Widerstand — 1-MΩ-Widerstand — 500-kΩ-Widerstand hergestellt. Dabei ist zu beachten, daß der innere Belag des Kondensators an die Tastspitze zu liegen kommt. Die Anschlußdrähte der Germaniumdiode dürfen keinesfalls verkürzt werden, sondern werden in Form einer Uhrfeder aufgerollt und etwas auseinandergezogen (natürlich muß sich das Glasrohr, Teil 13, noch überschieben lassen). Die Diode erhält hierdurch einen leicht federnden Sitz, was zu ihrer Schonung vorteilhaft ist.

Hierbei sei noch einmal darauf hingewiesen, daß Lötarbeiten an Schaltungen mit Germanium-Dioden nur mit abgeschaltetem oder geerdetem Lötkolben vorzunehmen sind!

Die Verbindungen zwischen den Punkten a und a' sowie c und Masse werden aus dünnem, mit Isolierschlauch überzogenem Schaltdraht hergestellt und eng an die Schaltelemente angelegt.

Das abgeschirmte Kabel wird in folgender Weise angeschlossen:

1. Äußere Kabelisolation auf etwa 30 bis 40 mm Länge abmanteln, so daß das Abschirmgeflecht freiliegt.
2. Überwurfmutter aufschieben.
3. Äußere Isolation in geeigneter Weise (anwärmen!) soweit umbörteln, daß die Überwurfmutter gerade noch darüber paßt.

Stückliste

Teil	Bezeichnung
1	Abschirmhülle
2	Überwurfmutter
3	Tastspitze
4	Anschlußkabel (einadriges abgeschirmtes Anntenenkabel)
5	Nippel (Plexiglas)
6	Nippel (Plexiglas)
7	Mutter M 3
8	Widerstand 500 kΩ 0,25 W, 4 ⌀ × 17 mm
9	Widerstand 1 MΩ 0,25 W 4 ⌀ × 17 mm Länge
10	Widerstand 15 kΩ 0,25 W 4 ⌀ × 17 mm Länge
11	Germaniumdiode BMh (Proton) 4 ⌀ × 9 mm Länge
12	Röhrchenkondensator 400 pF 4 ⌀ × 30 mm
13	Glasrohr, außen 8 ⌀ × 85, Wandstärke ca. 1 mm
14	Anschlußstecker nach Bedarf Schaltdraht 0,4 ⌀ Isolierschlauch 0,5 Innen-⌀

4. Nippel (Teil 5) aufschieben und den Schaltdraht c — Masse — an das Abschirmgeflecht anlöten.

5. Überstehendes Abschirmgeflecht über den Nippel zurückstreifen, ohne jedoch das Geflecht dabei zu öffnen.

6. Kabelseele freilegen und mit Punkt b verbinden. Damit ist die vollständige Schaltung hergestellt. Die ganze Anordnung wird nun von der Tastspitze aus mit einem Glasrohr überzogen. Ein passender Isolierschlauch erfüllt den gleichen Zweck. Die nun schon ziemlich stabile Konstruktion wird in die Abschirmhülle eingeführt, wobei der Nippel, Teil 5, das Abschirmgeflecht gegen die Rohrwandung preßt und damit Hülle und Kabelabschirmung leitend miteinander verbindet **(Bild 6)**. Überstehendes Geflecht wird abgeschnitten und die Überwurfmutter aufgeschraubt. Durch die zwischen Mutter und Nippel eingeklemmte Außenisolation wird das Kabel zugentlastet. Antennenkabel ist gegen Knickbeanspruchung recht unempfindlich. Ein besonderer Knickschutz ist daher nicht erforderlich, kann aber in Form einer passenden Spiralfeder angebracht werden.

Zum Schluß wird der geschlitzte Nippel, Teil 6, aufgeschoben und verschraubt.

Die Masseverbindung mit dem zu prüfenden Gerät kann über eine getrennte oder auch an die Abschirmhülle außen angelötete Litze mit Bananenstecker erfolgen. Welche Form gewählt wird, richtet sich, ebenso wie die Ausführung des Anschlußsteckers, nach dem hauptsächlichen Verwendungszweck des Gerätes.

Der ganze Tastkopf kann noch mit Isolierschlauch überzogen werden, um auch bei Allstromgeräten gefahrlos arbeiten zu können.

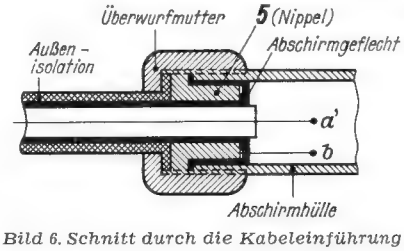


Bild 6. Schnitt durch die Kabeleinführung

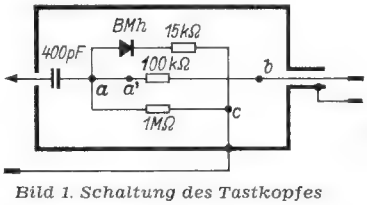


Bild 1. Schaltung des Tastkopfes

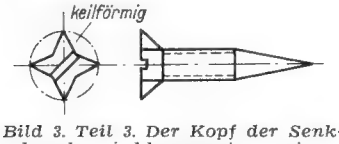


Bild 3. Teil 3. Der Kopf der Senkschraube wird kreuzweise so eingefeilt, daß die Stege Keilform bekommen und die Schlitze von Teil 6 beim Anziehen der Mutter 7 leicht auseinanderdrücken können

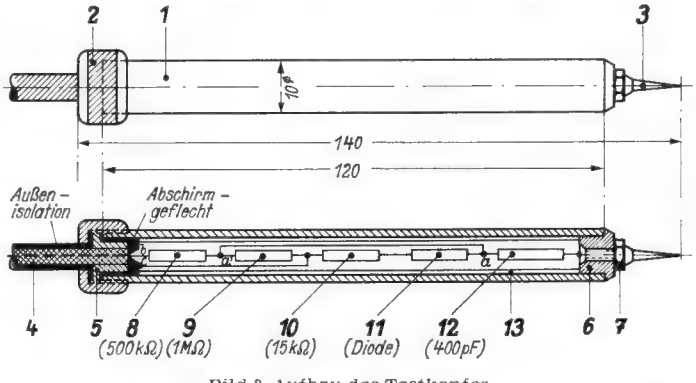


Bild 2. Aufbau des Tastkopfes

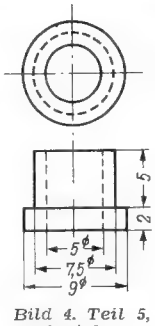


Bild 4. Teil 5, Plexiglas-Nippel zur Kabelbefestigung

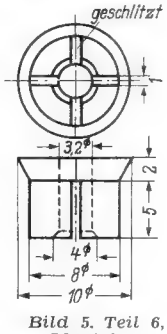


Bild 5. Teil 6, Plexiglas-Nippel zur Befestigung der Tastspitze

Zum Abschluß noch ein kleiner Tip: Sollten Schwingkreise beim Antasten zu sehr „verstimmt" sein, so hilft meist eine Verkleinerung der Ankopplungskapazität. Zu diesem Zweck wird auf die Tastspitze ein kleiner Röhrchenkondensator so aufgeschoben, daß der innere Belag Kontakt mit der Spitze bekommt. Der freie Anschlußdraht des äußeren Belages wird dann als Tastspitze benutzt. Hat man mehrere solcher Kondensatoren mit in der Praxis erprobten Werten zur Verfügung, so kann man den beschriebenen Tastkopf für alle vorkommenden Fälle verwenden. Ernst Tschirner

Dreifach-Mischzusatz für Kraftverstärker

Handelsübliche Kraftverstärker mit einem einzigen 100-mV-Eingang oder die Nf-Teile von Rundfunkempfängern lassen sich durch ein zusätzliches Mischgerät zu einem modernen Mischpultverstärker erweitern. Die beschriebene Mischeinrichtung enthält einen eingebauten Mikrofonverstärker und ist für den Anschluß eines Kristall-Mikrofons, eines Tonabnehmers und des Zweitlautsprecher-Ausgangs eines Rundfunkempfängers bestimmt.

Die Schaltung mit drei getrennt regelbaren Eingängen läßt sich mit den zusätzlichen Röhren EF 40 und ECC 40 gemäß dem **Schaltbild** ausführen. Zur Vorverstärkung für das vorhandene Kristall-Mikrofon dient die Spezialröhre EF 40. Sie arbeitet ohne Katodenwiderstand und erzeugt die erforderliche Gittervorspannung durch Anlaufstrom an einem 10-MΩ-Widerstand. Der Ausgang dieser Röhre führt über den Mikrofonregler zu einem Gitter der nachfolgenden Doppeltriode.

Der Eingang II ist für Universalverwendung eingerichtet. Er ist bereits äußerst empfindlich (ca. 3 mV), und man darf ihn z. B. durch einen Kristall-Tonabnehmer nicht übersteuern. Falls ein solcher dauernd angeschlossen werden soll, ist der vorgeschaltete 0,1-µF-Kondensator durch einen Festwiderstand von mindestens 1 MΩ zu ersetzen. Durch diese Maßnahme wird gleichzeitig die richtige Anpassung bewirkt.

Der Rundfunkeingang III ist für die Anschaltung an die niederohmigen Buchsen des Zweitlautsprechers bemessen. Die beiden Schutzkondensatoren von je 10 nF sind vorgesehen, falls das verwendete Empfangsgerät eine Gegenkopplungsspannung von der Ausgangsentwicklung abnimmt oder eine ähnliche Kunstschaltung verwendet. Sie können entfallen, wenn die Sekundärwicklung des Ausgangsübertragers erdfrei geschaltet ist. Um die Lautsprecherentzerrung des Rundfunkgerätes zu umgehen, ist es stets vorzuziehen, den Eingang III parallel zum Lautstärkeregler des Empfängers zu schalten.

Von einem Eingangsumschalter wurde abgesehen, weil die ohnehin vorhandene Doppelröhre ECC 40 die weit elegantere Dreifach-Überblendung zuläßt. Da die Verstärkung der zweiten Stufe nur zum Teil erforderlich ist, wurde kein Katodenkondensator verwendet. Die am Katodenwiderstand auftretende Stromgegenkopplung bewirkt eine willkommene Stabilisierung.

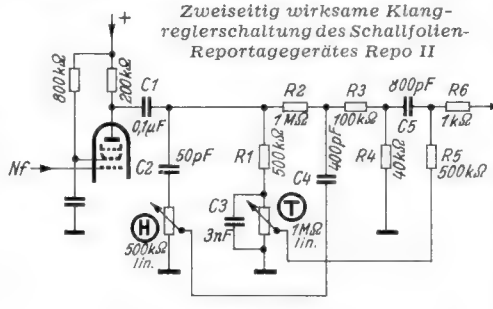
Beim Aufbau müssen die mit einem Abschirmsymbol versehenen Leitungen und Schaltelemente gut abgeschirmt werden. Die Achsen und Gehäuse der Regler müssen gleichfalls an Null liegen. Der im vorhandenen Verstärker vorgesehene Eingangsregler bleibt bestehen; er dient in Zukunft als „Summenregler". Sein 0,1-µF-Ankopplungskondensator ist im Zusatzschaltbild gestrichelt angedeutet. Die für den Mischteil erforderliche Anodenspannung wird am Siebkondensator hinter der Netzdrossel des Hauptgerätes abgenommen. Kühne

Zweiseitiger Klangregler

Im Verstärkerteil des Schallfolien-Reportagekoffers Repo II der zur Technischen Messe in Hannover als Neuentwicklung gezeigt wurde[1]), ist eine interessante und sehr einfach aufgebaute zweiseitige Klangregelschaltung untergebracht.

Das im **Bild** gezeigte Netzwerk ist zwischen zweiter Verstärkerröhre (EF 40) und Endröhre angeordnet. Es besteht aus drei parallel geschalteten Spannungsteilern, von

Zweiseitig wirksame Klangreglerschaltung des Schallfolien-Reportagegerätes Repo II



denen einer (R 2, R 3, R 4) frequenzunabhängig arbeitet. Der zweite Teiler wird von C 2 und dem Regler H gebildet. Wegen der geringen Kapazität von C 2 (50 pF) fallen an H nur Höhen ab, die bei obenstehendem Schleifer über C 4 an R 2 vorbeigeleitet werden. Die dämpfende Wirkung von R 2 wird dadurch aufgehoben. Sobald man den Schleifer von H nach unten dreht, bildet C 4 eine Belastung für R 2 und schneidet nach Art einer Tonblende die Höhen ab.

Der Kondensator C 3 sorgt dafür, daß am Tiefenregler T vorwiegend tiefe Töne abfallen. Die Höhen und Mittellagen werden über den genannten Kondensator abgeleitet. Dreht man nun den Schleifer von T nach oben, so gehen die tiefen Frequenzen an R 2 und R 3 vorbei und gelangen über R 5 direkt zum Gitter der Endröhre. In der entgegengesetzten Reglerstellung belastet R 5 den Kondensator C 5, wodurch eine Tiefendämpfung erreicht wird.

Diese für einen Schallfolienverstärker entwickelte Entzerrerschaltung zeichnet sich durch einfachen Aufbau und durch ihre gute Wirksamkeit aus.

[1]) Hersteller: Metallophon-Tonograph-Apparatebau Franz v. Trümbach, Berlin SO 36.

Der Fieldistor

Bisher bekannt gewordene Halbleiter-Verstärker sind der Transistor und der Fieldistor. Über den Transistor wurde in der FUNKSCHAU schon wiederholt und ausführlich berichtet. Der Fieldistor ist dagegen bisher nur erwähnt worden[1]), so daß es angezeigt erscheint, einmal auf dieses Bauelement näher einzugehen.

Der Punktkontakt-Fieldistor

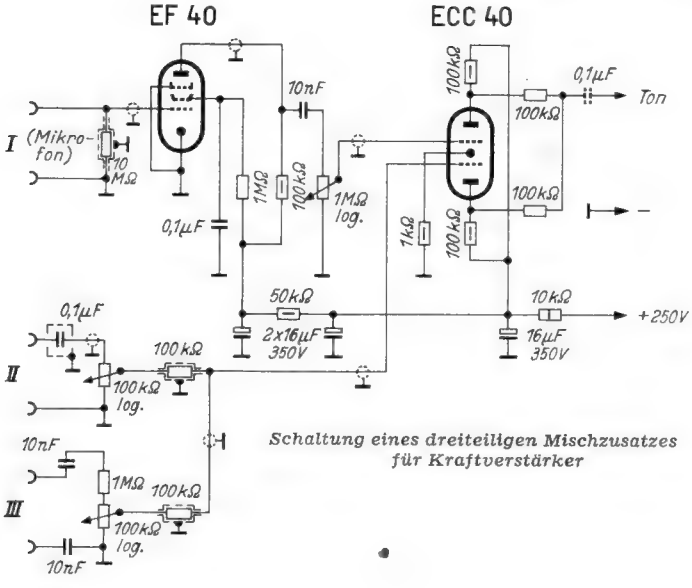
Wie vom Transistor her bekannt ist, werden die „Löcher" von der Emitterspitze in den Kristall „hineingestoßen" und von der Collectorspitze „abgesaugt". Sie modulieren so die Collector-Sperrschicht. Die Kristalloberfläche kann aber auch durch sehr hohe Feldstärken beeinflußt werden. Die Wirkungsweise des Fieldistors beruht auf einer Änderung der Leitfähigkeit der Halbleiteroberfläche durch ein vertikal angeordnetes Feld. Dieses Feld liegt in einer Größenordnung von 10^4 V/cm.

Bild 1 zeigt den grundsätzlichen Aufbau eines Fieldistors und seine Schaltung. Die Steuerelektrode St befindet sich in einem sehr geringen Abstand von der Kristalloberfläche (etwa 10^{-4} cm), wodurch sich bei Anlegen einer geringen Spannung (bis zu 10 Volt) die benötigte hohe Feldstärke einstellt. Die Collector-Elektrode ist wie beim Transistor negativ vorgespannt. Infolge des sehr kleinen Steuerstroms ergibt sich ein sehr hoher Eingangswiderstand des Fieldistors (etwa 10 MΩ). Daher treten Stromverstärkungsfaktoren mit den Werten von 10 000 bis 100 000 auf. Ein Urteil über einen Fieldistor kann man auf Grund seiner Leitfähigkeit abgeben. Bei Punktkontakt-Fieldistoren nach Bild 1 konnten Leitfähigkeiten von etwa 20 Mikro-Siemens festgestellt werden, im Vergleich zu einer Hochvakuum-Röhre ein sehr niedriger Wert (20 µS entsprechen einer Steilheit von 0,02 mA/V).

Technologie des Punktkontakt-Fieldistors

Die Hauptschwierigkeit bei der Herstellung von Fieldistoren liegt in der Festlegung der extrem kleinen Abstände von der Steuerelektrode zum Kristall und zur Col-

[1]) FUNKSCHAU 1951, Heft 3, S. 52.



Schaltung eines dreiteiligen Mischzusatzes für Kraftverstärker

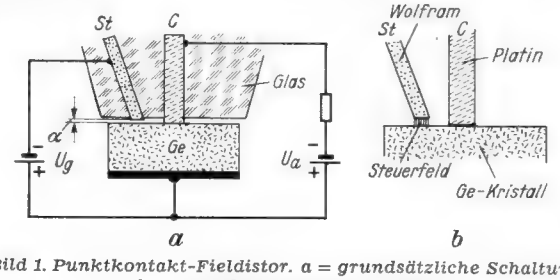


Bild 1. Punktkontakt-Fieldistor. a = grundsätzliche Schaltung, b = Anordnung der Elektroden

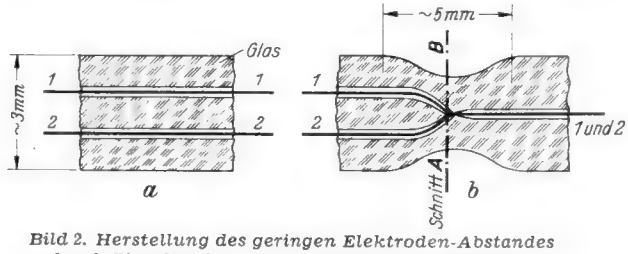
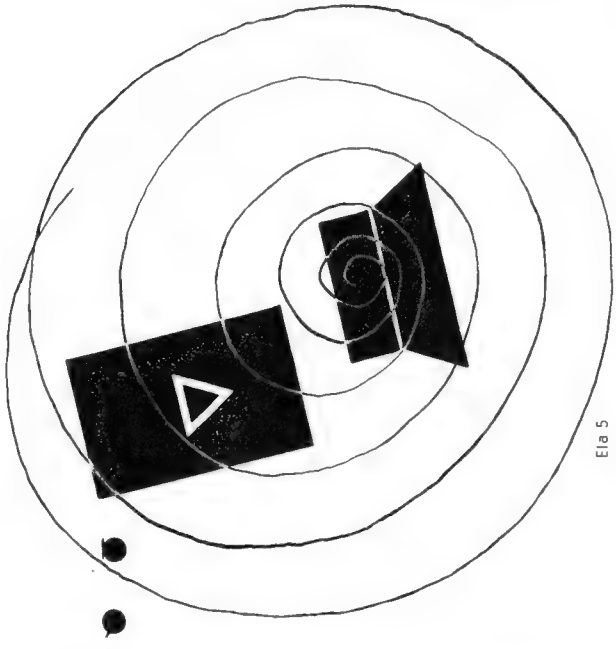


Bild 2. Herstellung des geringen Elektroden-Abstandes durch Einschmelzen von Drähten in einen Glasstab

SIEMENS
ELEKTRO
AKUSTIK



Aus unserem Eladyn-Programm

Eladyn-Verstärker 25 bis 200 Watt
zum Einbau in Gestelle
oder als Tischverstärker

Studio-Verstärker (Kassetten-Verstärker)

Fahrzeugverstärker

Einschubplattenspieler und
Eladyn-Rundfunkgeräte
zum Einbau in Gestelle

Schallzeilen

Eladyn-Hochleistungs-Trichterlautsprecher

Schulrundfunkempfänger

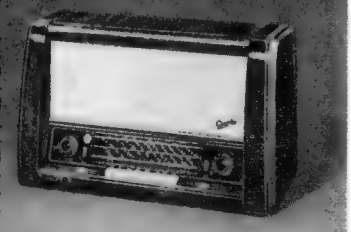
Verstärkerzentralen für alle Zwecke
der Übertragung von Musik und Sprache,
u. a. Anlagen in Hotels,
Gaststätten und Warenhäusern

Dolmetscheranlagen
und Kommandoanlagen

SIEMENS & HALSKE AKTIENGESELLSCHAFT
WERNERWERK FÜR RADIOTECHNIK

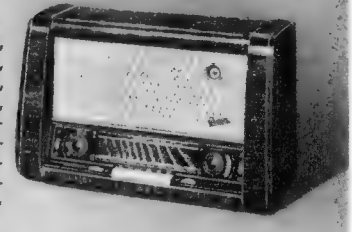
UKW
Spitzenleistungen

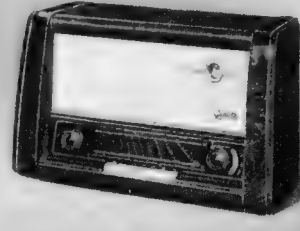
UKW-SPITZENSUPER 176 W
11 Röhren, (EC 92, EC 92, EF 41, ECH 81, EF 41, EABC 80, EC 92, EL 84, EL 84, EM 34, B 250 c 140), 9/12 Kreise, überragende UKW-Trennschärfe, UKW-Vorstufe, abgeschirmte drehbare Ferritantenne mit Vorstufe, Mehrzweck-Tastenschaltung, 15 W Gegentaktendstufe, Breitband-Konzert-Lautsprecher-Kombination (3 Lautsprecher), getr. Höhen- und Tiefenregelung mit Lichtbandanzeige, Graetz-Sparschaltung DM 528,-



UKW-GROSS-SUPER 174 W
9 Röhren, (EC 92, EC 92, EF 41, ECH 81, EF 41, EABC 80, EL 84, EM 34, SSfB 250 c 90), 7/12 Kreise, überragende UKW-Trennschärfe, abgeschirmte drehbare Ferritantenne mit Vorstufe, UKW-Vorstufe, Mehrzweck-Tastenschaltung, Breitband-Lautsprecher-Kombination (2 Lautsprecher), getr. Höhen- u. Tiefenregelung mit Lichtbandanzeige, Graetz-Sparschaltung DM 418,-

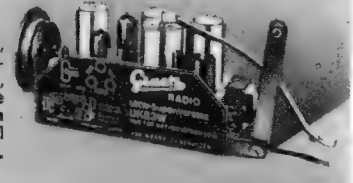
UKW-SUPER 171 W
8 Röhren, (EF 80, EC 92, ECH 81, EF 41, EABC 80, EL 84, EM 34, B 250 c 75), 6/9 Kreise, hohe UKW-Trennschärfe, UKW-Vorstufe, drehbare Ferritantenne, doppelte Störbegrenzung, Ratiodetektor, Lautsprecher-Kombination (2 Lautsprecher), getr. Höhen- und Tiefenregelung mit Lichtbandanzeige, Graetz-Sparschaltung DM 338,-





UKW-SUPER 170 W
8 Röhren, (EC 92, EF 41, ECH 81, EF 41, EABC 80, EL 84, EM 80, B 250 c 75), 6/10 Kreise, hohe UKW-Trennschärfe, abgeschirmte drehbare Ferritantenne mit Vorstufe, doppelte Störbegrenzung, Ratiodetektor DM 299,-

UKW-EINBAUSUPER UK 83 W
9 Kreise, 3 Röhren mit 4 Funktionen, 2 Germaniumdioden und Trockengleichrichter, Vorstufensuper, Ratiodetektor, eigener Netzteil, Einbau in fast alle Geräte jeden Fabrikats möglich
Röhren (W): ECC 81, EF 41, EF 41, RL 231
DM 109,-



Graetz
RADIO

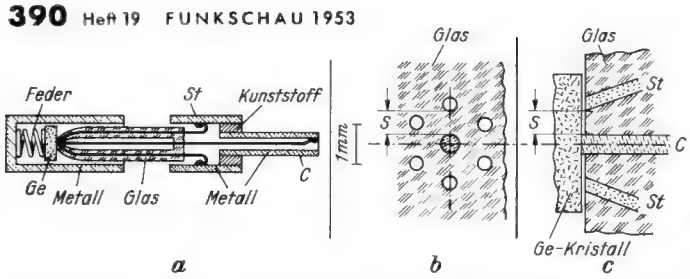


Bild 3. Punktkontakt-Fieldistor. a = Schnitt durch die Anordnung, b = Aufsicht auf die Elektroden, c = Schnitt durch die Elektroden

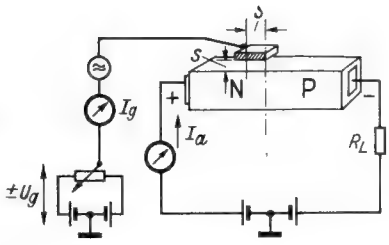


Bild 4. p-n-Fieldistor

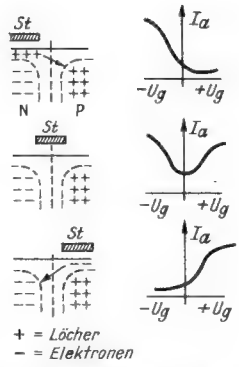


Bild 5. Einfluß der Stellung der Steuerelektrode auf den Anodenstrom eines p-n-Fieldistors

lector-Elektrode. Eine elegante Methode wurde dafür in den USA ausgearbeitet[2]). Wie **Bild 2** zeigt, werden zwei sehr dünne Drähte (meist Wolfram und Platin) 1 und 2 in einem an sich schon geringen Abstand voneinander in einen Glasstab eingeschmolzen. Nach vorsichtiger Erwärmung des Stabes an der Stelle A wird dieser langsam auseinandergezogen, wobei sich der Durchmesser verringert. Die Drähte 1 und 2 werden dadurch ganz nahe aneinander gebracht. Nach einem Schnitt an der Stelle B wird der Glasstab abgebrochen und die Drähte werden freigelegt.

Nach diesem Verfahren werden die Punktkontakt-Fieldistoren hergestellt. Zur elektrischen Verbesserung wird jedoch nicht nur eine, sondern eine ganze Anzahl von Steuerelektroden in einem Kreis um die Collector-Elektrode angeordnet, wobei eben nur diese auf dem Kristall aufsitzt, während die anderen in kleinstem Abstand dem Kristall gegenüberstehen. **Bild 3** zeigt einen Fieldistor im Schnitt, der mit sechs Steuerelektroden ausgerüstet ist, die natürlich miteinander verbunden sind. Fieldistoren dieser Art wurden schon mit bis zu siebzig Elektroden gebaut.

Der p-n-Fieldistor

Analog dem Transistor wurde nun der p-n-Fieldistor entwickelt[3]). Als Kristallmaterial wird ein p-n-Kristall von handelsüblichen „Verbindungs"-Dioden, in diesem Fall der Typen M 1470 und M 1728 der Bell-Telephone-Laboratories, verwendet. Wie das **Bild 4** zeigt, wird dieser p-n-Kristall vom Strom I_a durchflossen. Die Steuerelektrode wird der Kristalloberfläche in dem sehr kleinen Abstand d gegenübergestellt. Die Steuerelektrode ist etwa 100 µ breit, der Abstand d beträgt einige µ. Dieser Elektrode wird das Signal zugeführt. In **Bild 5** wird die Änderung des Stromes I_a gezeigt, die bei einer Verschiebung der Steuerelektrode um den Betrag s (etwa je 500 µ) nach der Seite des n- und p-Anschlusses auftritt. Wenn sich die Elektrode über der n-Seite des Kristalls befindet, steigt der Strom I_a beträchtlich an, wenn U_g negativer wird. Ein Ansteigen des Stromes ist ebenfalls dann zu verzeichnen, wenn die Steuerelektrode nach Richtung des p-Anschlusses verschoben wird und U_g positiver wird. Im Zentrum „überlagern" sich die Effekte und der Strom sinkt auf ein Minimum ab, so wie dies bei Punktkontakt-Fieldistoren beobachtet werden kann.

Vorzüge des p-n-Fieldistors

Der p-n-Fieldistor besitzt gegenüber dem Punktkontakt-Fieldistor unbestreitbare Vorteile. Auch bei ihm beträgt zwar der Eingangswiderstand etwa 10 MΩ bei einem Ausgangswiderstand von einigen Kiloohm. Die Durchgangsleitfähigkeit steigt jedoch auf etwa 1000 Mikro-Siemens (bei 10 KHz) bei einem Rauschfaktor von 70 db. Außerdem ist die Konstruktion (bei Vorhandensein des p-n-Kristalls!) einfacher. Wenn auch der Fieldistor vielleicht nicht die Bedeutung erlangen wird, wie der Transistor, so wird er doch sicherlich als Stromverstärker noch eine Rolle in der Elektronik spielen. Ing. Wolfgang Büll

[2]) Proceedings of IRE, 1950, August, S 868.
[3]) Proceedings of IRE, 1952, Nov., S. 1377.

Empfänger-Neuerungen

Die in der Empfänger-Tabelle und im Neuheiten-Bericht der FUNKSCHAU 1953 Heft 15, aufgeführten Empfängerprogramme verschiedener Firmen haben einige Änderungen bzw. Erweiterungen erfahren, wie auch bereits kurz in unserem Bericht auf S. 374 dieses Heftes erwähnt wurde.

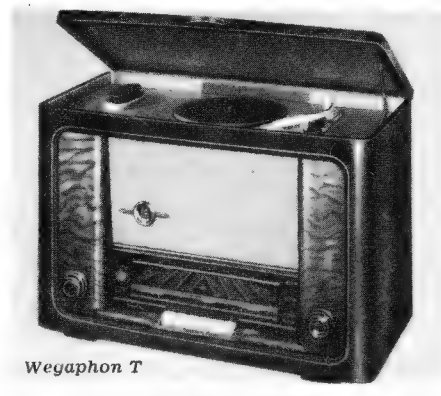
Bei Graetz ist der 8-Röhren-6/10-Kreis-Super 170 W hinzugekommen. Das repräsentative Nußbaumgehäuse (55 × 35 × 27 cm) und die sieben Drucktasten lassen auf den ersten Blick Rückschlüsse auf den Bedienungskomfort zu. Eine statisch abgeschirmte Ferritantenne mit Vorstufe, Taste für Magnet- oder Fernsehton, optische Klanganzeige, Schwungradantrieb und Ferritantennenzeiger geben diesem mit den Bereichen UKML versehenen Gerät das Gepräge. Für guten Klang sorgen die Endröhre EL 84 und ein reichlich bemessener Ovallautsprecher (26 × 18 cm). Röhrenbestückung: EC 92, EF 41, ECH 81, EF 41, EABC 80, EL 84, EM 80, B 250 C 75. —

Das Lorenz-Programm wurde durch einen neuen Empfänger Typ E 1 erweitert. Hierbei handelt es sich um einen 6/9-Kreis-Super im kombinierten Preßstoff-Holzgehäuse mit dem Röhrensatz ECC 81, ECH 81, EF 93, EABC 80, EL 41, EM 85, EZ 80. Das Modell besitzt 6 Drucktasten und 4 Wellenbereiche (U, K, M, L). Für Wiedergabe mit UKW-Qualität sorgen der gut durchgebildete NF-Teil und ein Ovallautsprecher mit den Abmessungen 25 × 17 cm. Der Preis liegt mit 297,80 DM sehr günstig.

Schaub bringt zusätzlich zu den bereits besprochenen Typen Pacific, Adria und Oceanic einen Allstrom-Einkreiser Pirol 55 im Preßstoffgehäuse heraus **(Bild)**. Das Gerät ist mit der Lorenz-Doppelröhre UEL 71 und einem Selengleichrichter bestückt, und es besitzt MW- und LW-Bereich. Die obenliegende Skala wird durch eine Skalenlampe beleuchtet; eingebaut ist ein perm.-dynamischer 13-cm-Lautsprecher. Der Preis des Empfängers beträgt 82 DM.

Die Firma Wega stellt unter der Bezeichnung „Meisterserie 54" ein Verkaufsprogramm vor, das in jeder Preisklasse ein besonders leistungsfähiges Modell enthält. Großer Wert wurde auf die Klangqualität gelegt. Durch sorgfältig bemessene Gegenkopplungsschaltungen ergibt sich ein gut ausgewogenes Frequenzband, bei dem auch die Mittellagen klar herauskommen und nicht durch übertrieben angehobene Höhen und Tiefen erdrückt werden. Im UKW-Bereich wurden Empfindlichkeit und Trennschärfe verbessert, um die kommenden UKW-Mehrfachprogramme der Rundfunkgesellschaften voll auszunutzen.

Der UKW-Kleinsuper Bobby besitzt ein neuartiges Zweifront-Preßgehäuse. Er wird deshalb als praktisches transportables Zweitgerät Anklang finden. — Der 6/9-Kreis-Mittelklassensuper Herold 54 arbeitet mit der Röhre ECC 81 im UKW-Eingangsteil. Er ist nach dem Bausteinprinzip gefertigt. Vormontierte und geprüfte Einheiten werden hierbei zu dem endgültigen Chassis zusammengesetzt. — Große Leistungsreserve und vorzügliche Wiedergabegüte besitzt das Modell Regent durch Verwendung der Röhre EL 84 sowie eines 8-W-Ovallautsprechers, eines Hochtonlautsprechers und einer Mehrfach-Gegenkopplung. Das Chassis dieses Empfängers ist auch in der Phono-Kombination Wegaphon T enthalten, die mit einem Perpetuum-Ebner-Plattenspieler in einem schönen Edelholzgehäuse mit aufklappbarem Deckel geliefert wird.

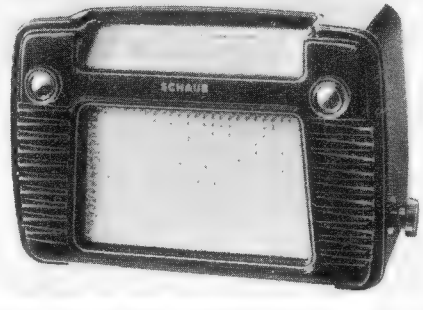


Wegaphon T

Radiomechanikerlehrgang in Ingolstadt

In der Berufsausbildungsstätte mit Heim in Ingolstadt, die die Aufgabe hat, lehrstellenlosen Jugendlichen nach einjähriger Grundausbildung die Lehrstellenvermittlung zu erleichtern, laufen nebenher halbjährige Spezialehrgänge in den verschiedensten Berufen. Unter anderem auch für Elektromechaniker, technische Zeichner sowie für Radiomechaniker. Im zuletzt genannten Lehrgang werden von den Grundkenntnissen angefangen bis zu den modernsten Kraftverstärker- und Superschaltungen alle den Rundfunktechniker interessierenden Probleme erläutert und an Beispielen erläutert. Großer Wert wird auf eine eingehende praktische Schulung gelegt, in deren Verlauf verschiedene Geräte selbst entworfen und gebaut werden. Die theoretischen Fächer erstrecken sich auf Mathematik, allgemeine Elektrotechnik, Hochfrequenztechnik, Meßkunde, Schaltungstechnik und dgl. Für den Unterricht stehen bestens eingerichtete Werkstätten mit den nötigen Bauteilen und Meßeinrichtungen zur Verfügung.

Nach Absolvierung der Kurse sind die Teilnehmer im Stande, in der Industrie sowie im Handwerk als Spezialarbeiter selbständig tätig zu sein, bzw. es gilt diese Ausbildung als Vorbereitung für den Eintritt in eine Ingenieurschule. Die Aufnahmebedingungen sind bei der Leitung der Berufsausbildungsstätte in Ingolstadt, Münchner Str. 6, zu erfahren.



Ein neuer Industrie-Einkreiser: Schaub-Pirol 55

Graetz-Super 170 W

Meßgeräte und Hilfsmittel für den Praktiker

Neben den naturgemäß im Vordergrund des Interesses stehenden Fernseh-Meßgeräten wurden auf der Funkausstellung auch viele wichtige Einrichtungen für die normale Rundfunkreparaturwerkstatt angeboten.

Röhrenprüfgeräte

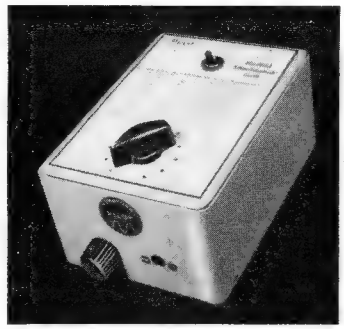
Die Firma Max Funke, Adenau/Eifel, baut als Spezialfabrik auf diesem Gebiet bereits seit 20 Jahren Röhrenprüfgeräte mit Lochkarten (vormals Bittorf & Funke, Weida/Thüringen). Das heutige Modell W 19 besitzt Prüfkarten bis zu den neuesten Röhren. Es wird jetzt auch in Kofferform zum gleichen Preise geliefert. Weiterhin sind Kennliniengeräte lieferbar, bei denen also die Anoden-, Schirmgitter- und Steuergitterspannungen regelbar sind, um vollständige Kennlinien aufzunehmen.

Ein Röhrentypenbuch der gleichen Firma gibt für über 10 000 Röhren die zugehörigen Prüfkarten an. Für viele Besitzer von Bittorf & Funke-Röhrenprüfern ist wichtig zu wissen, daß alle seit der Funkausstellung 1938 gelieferten Geräte im jetzigen Werk in Adenau vollständig überholt und auf den neuesten Stand gebracht werden können.

Einen sehr vorteilhaften Eindruck macht der auf der Funkausstellung gezeigte und bereits in der FUNKSCHAU Nr. 17 auf Seite 346 kurz besprochene Röhrenmeßplatz RMP 400 von Neuberger. In einem eleganten pultartigen Gehäuse auf einem Stahlrohrfahrgestell bildet er mit seinen vierzehn übersichtlich angeordneten Instrumenten eine Freude für jeden Techniker.

Neben diesem für Industrie und Behörden bestimmten Meßplatz werden für hohe Ansprüche das Röhrenprüf-, Meß- und Regeneriergerät Type RPM 370/1 und für den Ladentisch das Röhrenprüfgerät Type RP 270/1 geliefert. Alle Neuberger-Röhrenprüfgeräte arbeiten mit einer Kreuzschienentafel und einheitlichen Prüfkarten.

Über die Röhrenmeßgeräte der Firma Sell & Stemmler sowie über den Schwingzusatz zur Prüfung von Oszillatorröhren wurde bereits ausführlich in der FUNKSCHAU 1953, Heft 16, S. 330, berichtet.



Kleinprüfsender „Pilot" der Firma Nordfunk, Bremen

Prüfgeräte zu kleinsten Preisen

Eine Reihe von Werkstatt-Prüfgeräten in niedriger Preislage bringt die Firma Nordfunk, Bremen, heraus. Neben dem bereits erwähnten Fernseh-Prüfsender Video-Test sind zu nennen: der kleine Prüfsender „Pilot" mit zehn Festfrequenzen als Zweitprüfsender oder Haupt-Prüfsender in der kleinen Werkstatt. Alle notwendigen Frequenzen sind mit einem Schalter sofort einzustellen. Preis 48.— DM. — Das Gerät „Spion" besteht aus einem Signalgeber (Multivibrator) und einer Amplitudenglimmröhre. Sie erlaubt Spannungsprüfungen, Kapazitäts- und Widerstandsmessungen und Güteprüfungen von Kapazitäten. Preis mit Hf-Kabel und Prüfschnur 48 DM. — Im „Oktameter" sind acht wichtige Prüfgeräte: Prüfsender, Frequenzmesser, Röhrenvoltmeter, Schwebungssummer, Wobbelgenerator, Outputmeter, L- und C-Meßgerät in einem Gehäuse zusammengefaßt. Der Preis dieser vielseitigen Einrichtung beträgt 288 DM.

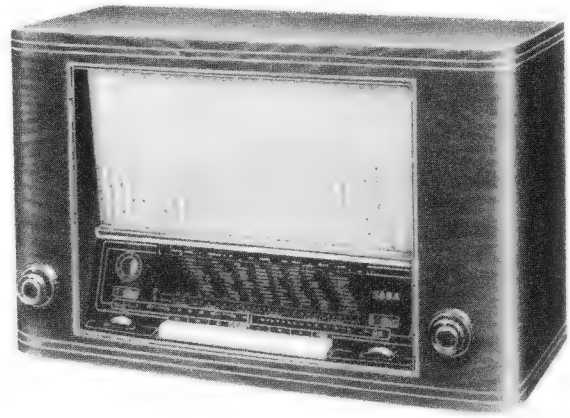
Neben ihren Röhrenprüfgeräten liefert die Fa. Sell & Stemmler sehr preiswerte RC- und CL-Meßgeräte. So kostet eine RC-Meßbrücke mit fünf Widerstandsbereichen von 0,5 Ω bis 5 MΩ und zwei Kapazitätsbereichen von 50 pF bis 50 µF ohne Röhren 53.— DM. Zur Bestückung sind die Röhrentypen EBF 11 und EM 11 erforderlich.

Das CL-Meßgerät besitzt einen Gesamtmeßbereich von 10...10 000 pF und von 50 µH bis 8 mH. Es erfaßt damit die wichtigsten in der Werkstatt vorkommenden Kondensatoren- und Spulenwerte. Preis 185 DM.

Röhrenmeßplatz RMP 400 von Neuberger

Das Schwarzwälder Erfolgsprogramm

SABA-Villingen W III	DM 308.–
SABA-Wildbad W	DM 328.–
SABA-Lindau W III	DM 348.–
SABA-Lindau GW III	DM 355.—
SABA-Meersburg W III	DM 448.–
SABA-Bodensee W III (Abb. unten)	DM 548.–
SABA-Freiburg W III	DM 648.–
SABA-UKW-S III	DM 98.–
mit Netzteil	DM 109.–
SABA-Truhe Villingen W III/1	DM 598.–
SABA-Truhe Villingen W III/10	DM 698.–
SABA-Truhe Meersburg W III	DM 1350.–
SABA-Truhe Freiburg W III	DM 1750.–
SABA-Schauinsland W II (mit MW 36-44)	DM 1035.–
SABA-Schauinsland W II (mit BmR 35-2)	DM 1098.–
SABA-Schauinsland W III (17" Röhre)	
SABA-Fernsehtruhe Schauinsland W III	



Anfang Oktober erscheint der neue

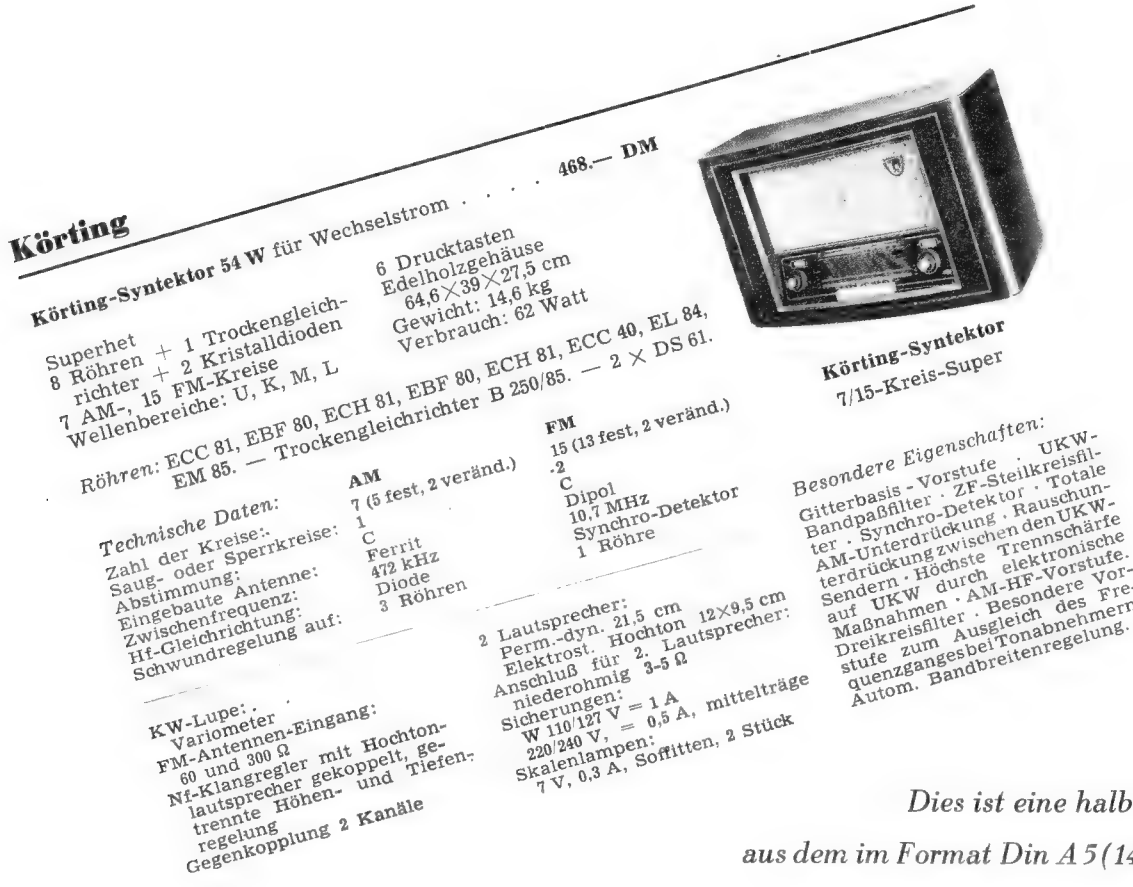
RADIO- und FERNSEH-KATALOG 1953/54

Herausgegeben vom Bundesverband des Rundfunk- und Fernseh-Großhandels (VRG) e V.

Bearbeitet in der Redaktion des Franzis-Verlages unter Leitung von Erich Schwandt

So ausführlich berichtet

der neue Katalog über die neue Produktion an Rundfunk- und Fernseh-Empfängern, Musiktruhen, Reise- und Autoempfängern, Tonband- und Phonogeräten, Verstärkern, Lautsprechern, Antennen und dergleichen mehr:



Dies ist eine halbe Probeseite

aus dem im Format Din A 5 (148×210 mm)

erscheinenden Katalog

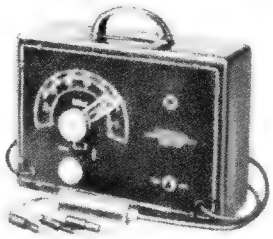
286 Seiten Umfang, viele hundert Bilder, **Preis 3.- DM** zuzüglich 40 Pfg. Porto

Groß- und Einzelhändler, die den Katalog zum Wiederverkauf oder zur Abgabe an ihre Kundschaft beziehen, erhalten günstige Wiederverkaufspreise.

Der RADIO- und FERNSEH-KATALOG 1953/54 enthält alle auf der Rundfunk- und Fernseh-Ausstellung gezeigten Geräte, er ist also von unübertroffener Vollständigkeit hinsichtlich der in ihm verarbeiteten Typen. Die technischen und allgemeinen Angaben erfolgen in besonders reichhaltiger und übersichtlicher Form. Infolge seiner Vollständigkeit stellt der Katalog ein lange Zeit Geltung behaltendes Standardwerk über die Erzeugung der deutschen Radio- und Fernsehindustrie dar.

FRANZIS-VERLAG · MÜNCHEN 22 · ODEONSPLATZ 2

Neuheit für den Fernseh-Service:



FERNSEH-PRÜFBILD-GENERATOR
REITZ PBG 511 **Empfänger - Prüfsender**

für die Fernsehkanäle 5—11, handlich und leicht, bequem mitzunehmen, unentbehrlich für jeden Fernsehhändler, da vollständig vom Fernsehprogramm unabhängig!

PBG 511 wird eingeschaltet und auf dem Bildschirm des zu prüfenden Fernsehempfängers erscheint ein Prüfbild (Balkenmuster), das genau anzeigt, ob der Empfänger einwandfrei arbeitet oder ob und wo er Fehler hat. PBG 511 ist genehmigungsfrei: er entspricht den postalischen Vorschriften für den Betrieb von Prüfsendern. PBG 511 erspart viel Mühe, Zeit und Geld!

Stahlblechgehäuse 265x190x90 mm, 3 Modulationsstufen, Frequenzbereich: 170—230 MHz lückenlos, komplett mit Röhren ECC 81, ECC 81 u. ECC 82 DM **298.-**

Alleinvertrieb für In- und Ausland:

WERNER CONRAD

Hirschau-Oberpfalz 160 Düsseldorf, Konkordiastr. 61

Für weiteres Zubehör für Fernseh-Service Anfragen erbeten!

RONETTE KRISTALLMIKROFONE TONABNEHMER

KUGELMIKROFON TYP 0-88

Die verschiedensten **Frequenzvariationen** angepaßt dem Verwendungszweck sind lieferbar durch unsere **Filterzelle**
Mit Kabel, Ständerteil oder Schwanenhals lieferbar

Bitte Prospekt anfordern!

RONETTE

RONETTE

PIEZO-ELEKTRISCHE INDUSTRIE G. M. B. H.
22a HINSBECK/RHLD., RUF LOBBERICH 740

FERTIGUNGS-PROGRAMM

HALBLEITERWIDERSTÄNDE "NEWI"
KERAMISCHE KONDENSATOREN
KUNSTFOLIEKONDENSATOREN
ELEKTROLYTKONDENSATOREN
TRIMMERKONDENSATOREN
PAPIERKONDENSATOREN
NIEDERVOLTZERHACKER
DREHKONDENSATOREN
STÖRSCHUTZMITTEL
DREHWIDERSTÄNDE
FESTWIDERSTÄNDE
WELLENSCHALTER

QUALITÄTS RADIOTEILE

NSF
N.S.F. NÜRNBERGER SCHRAUBENFABRIK UND ELEKTROWERK G.M.B.H. NÜRNBERG

Neu: Fernseh-Kanalschalter

SONDERANGEBOT
für **FUNKSCHAU**-*Leser!*

Das Radio-Baubuch

(Moderne Schaltungstechnik in Worten, Bildern und Daten)

von
Herbert G. Mende
Beratender Ingenieur VBI

stellt eine unentbehrliche Ergänzung zu den Veröffentlichungen des gleichen Verfassers in der RADIO-PRAKTIKER-BÜCHEREI dar.

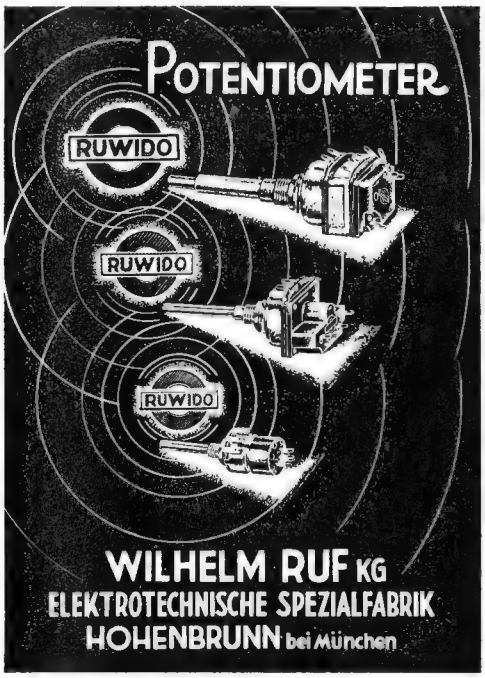
Es enthält u. a. viele wertvolle Winke und Ratschläge für den Bau und weiteren Ausbau moderner Radiogeräte, für die zweckmäßige Auswahl und Berechnung von Schaltungen und für die richtige Dimensionierung von Spulensätzen.

Wir haben eine Anzahl Exemplare der Restauflage für FUNKSCHAU-Leser reserviert zum Sonderpreis von

DM 9.90

(portofrei bei Voreinsendung des Betrages, sonst Nachnahme + Porto).
Zwischenverkauf vorbehalten!

Waterhölter & Co., Bielefeld
Postfach • Postscheckkonto Hannover 8106



PILOT-SPION

2 Prüfgeräte die auf der großen Funkausstellung Aufsehen erregten

Pilot, ein moderner Prüfsender im Kleinformat. Besonders schneller Abgleich durch umschaltbare Frequenzen. Mit Ausgangsregelung, HF-Buchse und HF-Kabel, Röhre ECH 42, 400 Hz. Modulation. Preis komplett DM **48.-** mit Gebrauchs-Anleitung

Spion Fehlersuchgerät in Verbindung mit Amplitudenröhre ARG 200. Der Spion erlaubt selbst Ungeübten schnellste Fehlereinkreisung durch Signalzuführung mit HF-Kabel. Fehlerfeinbestimmung mit Hilfe der ARG 200 (R-C Bestimmung und Prüfung) mit Hilfe der mitgelieferten Prüfschnüre. Doppeltriode 12 A V 7 v. ARG 200 komplett mit Röhre HF-Kabel und Prüfschnüre mit Spitzen sowie Gebrauchsanleitung . . . . . DM **48.-**

Nordfunk-Versand Abtlg. Prüfgerätebau
(23) BREMEN, An der Weide 4/5

Rundfunktechniker
Bastler
Kennen Sie
Cramolin?

Eine Spur *Cramolin* zwischen den Kontakten an Hochfrequenz und Wellenschaltern beseitigt unzulässige Übergangswiderstände und Wackelkontakte.
Cramolin verhind. Oxydat., erhöht also die Betriebssicherheit Ihrer Geräte.
Cramolin darf in keinem Labor u. in keiner Werkstätte fehlen.
1000 g Flasche zu DM **24.-**, 500 g Flasche zu DM **13.-**, 250 g Flasche zu DM **7.50**, 200 g Flasche zu DM **6.75**, 100 g Flasche zu DM **3.50**, je einschließlich Glasflasche, sofort lieferbar, ab Werk Mühlacker. Rechnungsbeträge unter DM 20.- werden nachgenommen (3 % Skonto).

R. SCHÄFER & CO.
Chem. Fabrik · Mühlacker / Württemberg

UKW ohne Rauschen

10 Kreis - 5 Röhren - Einbausuper DM 99.60
300 kHz Bandbreite - 3 µV Empfindlichkeit
(auch Fachhändler) Druckschrift anfordern:

SUPER-RADIO Hamburg 20/FS1

Wenn **Röhren** dann von

FUNKSTROM

Kurt Geng K. G., Reutlingen (14b), Rundfunkgroßhandel
Neue Liste gratis.

EINMALIGE GELEGENHEIT!

Drehspul-Vielfachinstrumente in Holzgehäuse mit 5 Meßbereichen: 50V, 250V, 500 V, 50 mA, 100 K-Ohm in der Größe 195 x 80 x 45 mm, (Ri = 1000 Ohm pro Volt bei Sp.-Messung), nur DM **16.-.**
Alle Geräte fabrikneu u. ungebraucht.
Fordern Sie bitte Prospekte an.

RADIO-SCHECK, Nürnberg, Harsdörffer Platz 14

RÖHREN-SONDERANGEBOT
einige Auszüge aus meiner Liste 14/53

AZ 1, 11, 41, à 1.50, AZ 12 2.10, AL 4 6.-, EF 41 4.20. EF 42 5.-, EF 43 5.-, EF 80 7.-, ECH 81 7.-, EBL 1, 6.50, ECL 11 7.-, EBL 21 4.50, EF 6, 9, 2.80, ECH 11 6.-, EBF 11 5.90, ECH 42 5.-, EAF 42, 4.50, EC 92 4.80, ECC 40 6.50, ECC 81 6.50, P 35 1.50, DG 16/2 30.-, STV 850/160 II 40.-. Lieferung an Wiederverkäufer

WILH. J. THEIS, Wiesbaden, Emilienstr. 4

Antennenmaterial!

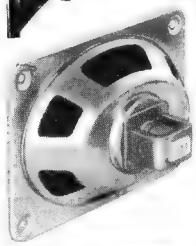
Prospekte werden auf Wunsch gern übersandt.

Fernseh-Dipol, mit Reflektor und 2 Direktoren von 174-216 MHz 18.— Dachrinnenbefestigung DM	**19.50**
UKW-Faltdip., Fensterbef. Blitzsch. 6 Isol. DM	**6.50**
UKW-Faltdipol, wie oben u. Stabantenne DM	**7.70**
UKW-V-Dipol, wie oben u. Stabantenne DM	**8.—**
UKW-Bananenst. DM —.09 — DM —.10 DM	**—.14**
UKW-Flachkab. 300 Ω m DM —.22 Lupolen DM	**—.40**

Versand per Nachnahme mit 3% Skonto. (Vertr. ges.)
W. Woida Großh. **Bremen I**, Bruchhauserstr. 76

Perm.-dyn. Lautsprecher-Chassis

Original **Pertrix 3 Watt** 170 mm ⌀ mit Ausgangsübertrager . . . . . **DM 9.50**
Original **Isophon 4 Watt** 180 mm ⌀ (Abb. links) mit Alni-Magnet und Trafo **DM 13.95**, ab 3 St. **DM 13.25**, ab 5 Stück . . **DM 12.75**, ab 10 Stück . . . **DM 11.95**
Original **Isophon 4 Watt**, 180 mm ⌀, 5,5 Ω (Abbildung rechts), mit Alnico-Magnet, ohne Trafo, erstklassiges Chassis, besonders auch f. Tonsäulen geeignet **DM 12.50**, ab 3 St. **DM 11.95**, ab 5 St. **DM 11.25**, ab 10 St. **DM 10.50**



Perm.-dyn. Hochleistungs-Oval-Lautsprecher

besondere Qualität, mit Alnico-Magnet

4 Watt Schwingspulen-Impedanz 5 Ω
ohne Trafo **DM 17.50.** . . . . . ab 3 Stück **DM 15.95**
6 Watt Schwingspulen-Impedanz 5 Ω
ohne Trafo **DM 21.60** . . . . . ab 3 Stück **DM 19.95**
10 Watt Schwingspulen-Impedanz 10 Ω
ohne Trafo **DM 37.45** . . . . . ab 3 Stück **DM 34.50**

Watt:		braungemasert		elfenbein	
2	nied.-ohm.	L 40 a	13.25	L 40 c	15.75
	mit Trafo	L 40 b	14.50	L 40 d	16.95
3	nied.-ohm.	L 41 a	14.45	L 41 c	17.95
	mit Trafo	L 41 b	16.45	L 41 d	19.95
4	nied.-ohm.	L 42 a	17.95	L 42 c	21.50
	mit Trafo	L 42 b	19.45	L 42 d	23.50

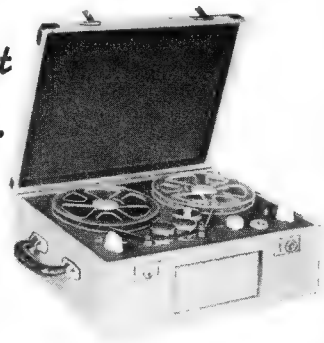
Zweit-Lautsprecher,

permanent-dynamisch, in formschönem Preßstoffgehäuse 26 x 19,5 x 11,5 cm komplett mit Schnur

Radio-Bespannstoff braun-silber-weiß genoppt . . . . . 19 cm breit m **DM 2.10**
dto. gold-braun, solide Qualität . . . . . 90 cm breit m **DM 6.95**
dto. alt-gold mit weißen Noppen . . . . . 100 cm breit m **DM 9.95**
dto. gold-braun Karomuster . . . . . 130 cm breit m **DM 10.90**
Phonochassis Wuton für Wechselstrom, mit Kristalltonarm und Regler, ein Schlager in Leistung und Preis . . . . . **DM 29.75**
Phonochassis Grawor Luxus, Wechselstrom, 3-tourig . . . . . **DM 55.50**
Paria-Kristall-Reporter-Mikrofon, handlich leichte Ausführung, elegantes elfenbeinfarbiges Kunststoffgehäuse in Torpedoform, mit besonders breitem Frequenzbereich mit 2 m abgeschirmtem Kabel . . . . . **DM 18.90**
Sortimentskästchen aus durchsichtigem Plastics-Material mit Deckel 18x9x4 cm (10 Fächer 4,2x2,8 und 1 Fach 8,6x2,8 cm) . . . . . **DM 2.50**
dto. mit Sortiment 100 Stück keram. Kondensatoren + 10 % . . . . . **DM 8.50**
dto. mit Sortiment 100 Stück Widerstände 1/4 Watt und 1/2 Watt . . . . . **DM 9.75**

WERNER CONRAD · Hirschau 82 · Opf. Lieferung nur an Wiederverkäufer!
Versand zuzüglich Verpackung per Nachnahme ab meinem Lager!

Es bleibt dabei ..



. . . bei unserem Tonbandgerät

ECHOTON 1000

wird an keinem lebenswichtigen Teil gespart

- 2 verstärkte Motoren
- 5 bzw. 7 Röhren
- 4 Verstärkerstufen
- Bandgeschwindigkeit: 4,75 bis 19 cm/sec
- Läng. 40 Breit. 30 Tief. 10 (l) cm

. . . Eigenschaften, die auch Sie bewegen sollten, den kinderleichten Selbstbau ins Auge zu fassen . . .

Ob in Allstrom- oder Wechselstrom, mit und ohne Endstufe

ein Tonbandgerät mit allem Komfort

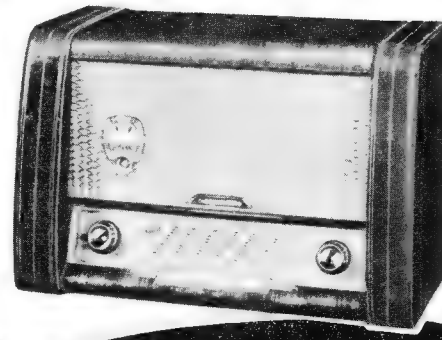
Unerreicht preiswert: Mit Verstärker ca. **300.-** DM

Prospekte durch:

ECHOTON, München 15, Goethestr. 32

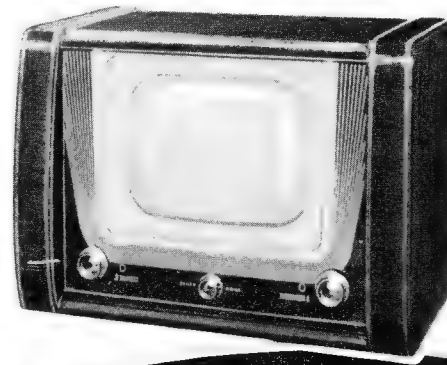
TONFUNK Radio

bringt zur neuen Saison 1953/54



Die zukunftsicheren Rundfunkgeräte mit

FERNSEHTONZUSATZ



jederzeit zu ergänzen mit dem modernsten

FERNSEH BILDGERÄT

TONFUNK violetta

zur leistungsfähigen **FERNSEH ANLAGE**

preiswert · vielseitig · fortschrittlich

LAUTSPRECHER Reparaturen schnellstens

PREISLISTE Nr. 7 ANFORDERN

WKO LAUTSPRECHER-WERKSTÄTTEN · HOF/BAY.

W. Kolb AUGUSTSTR. 1

Fernsehen!

BAUPLAN zum Selbstbau des

HELIOS-FERNSEH-EMPFÄNGERS

mit 18 Röhren und Bildrohr 14" oder 17"

mit ausführlichen Erläuterungen, Montageplänen, Schaltplänen und großen Abbildungen über Aufbau und Verdrahtung der einzelnen Bausteine u. des Gesamtgerätes.

Preis nur DM **5.50** frei Haus bei Voreinsendung des Betrages.

Der Schlager der Funk- und Fernsehausstellung 1953!

Preis aller Bauteile u. Röhren, ohne Bildrohr ca. DM 450.-

Alle Einzelteile, Chassis, Röhren, fertig geschaltete Bausteine zu vorteilhaften Preisen sofort ab Lager lieferbar.

TEKA · Weiden-Opf., Bahnhofstraße 59

Aus Überplanbeständen der Industrie, Markenelkos mit Garantie!

Alubecher:	µF	8	16	2×8	2×16	25	32	2×32	40	2×40
350/385 V:	DM	-.95	1.10	1.20	1.30	1.15	1.25	1.45	1.30	1.50

Alubecher:	µF	8	16	2×8	2×16	8+16	25	32	2×32	40
450/550 V:	DM	1.15	1.65	1.85	2.30	2.10	2.15	2.20	3.10	2.80

Isol. Rohr:	µF	4	8	16	Isol. Rohr:	µF	4	8	16
350/385 V:	DM	-.65	-.85	1.05	450/550 V:	DM	-.75	-.90	1.15

Achtung! Spezialelko für Kofferempfänger!

300 µF 12/15 V + 16 µF 160/175 V in Alubecher mit Isol. Hülse nur DM **-.45**

Nachnahmeversand! Ab 10 Stück, auch sortiert 5% Rabatt. - Wir bitten um Auftragsbestätigung.

RADIO-FERN G. m. b. H., ESSEN, KETTWIGERSTRASSE 56

Hohe Leistung, leichte Installation mit einem Stab, einem Kabel, einer Anschlußdose für KML/UKW FS-Empfang

Darum

besser hören, besser sehen

mit

TELO-ANTENNEN

Elektro-akustische Geräte
in höchster Qualitätsausführung

Auto-Verstärker
für 6- und 12-Volt-Betrieb

Lautsprecher von 3 bis 70 Watt · Gemeinde-Ruf- und Sportplatzanlagen · Schulfunk-Geräte Betriebs-Rufanlagen · Transportable Koffer-verstärker für Musikkapellen und Solisten

K. A. Schmitt ELEKTROTECHNISCHE FABRIK
OFFENBACH a. M., Biebererstr. 5, Telegr.-Adresse: Monika

BEYER

MIKROFON M 27

preiswertes dynamisches Tauchspulen-mikrofon hoher Wiedergabegüte für

HEIM-TONAUFNAHMEGERÄTE
RUF- und KOMMANDOANLAGEN
AMATEURSENDER
DIKTIERGERÄTE
MUSIK- und SPRACHÜBERTRAGUNG aller Art. DM 54.- 200 Ohm ohne Schalter auch hochohmig lieferbar

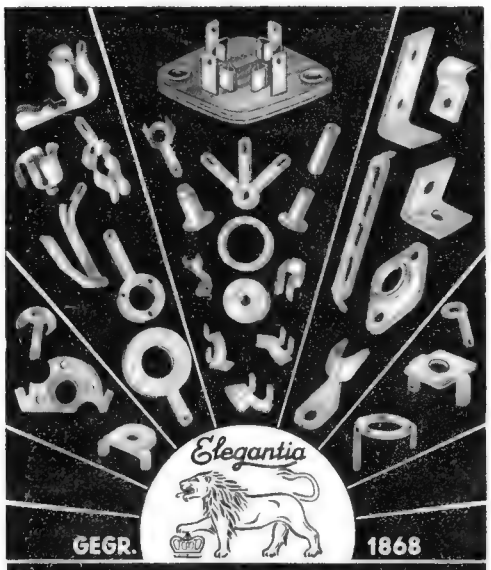
EUGEN BEYER · HEILBRONN A. N.
BISMARCKSTRASSE 107 · TELEFON 2281

Hochtonlautsprecher
piezo-elektr. System m/Alu-Membrane, im Preßgehäuse. Das Neueste von der Funkausstellung - in jedes Gerät einzubauen. 7000 - 15000 Hz - bis 10 W **DM 9.50**
SUPER-RADIO Hamburg 20/FS 2

Lautsprecher-Reparaturen
erstklassige Original-Ausführung, prompt und billig
20jährige Erfahrung
Spezialwerkstätte
HANGARTER · WANGEN
bei Radolfzell-Bodensee

Gleichrichter-Elemente
und komplette Geräte liefert
H. Kunz K. G.
Gleichrichterbau
Berlin-Charlottenburg 4
Giesebrechtstraße 10

—.**25**: U 2410 P (Glas) —.**50**: UR 110/S 318/RSAF. RRBF/SG 215/A 408. —.**75**: 20Y1 (CY1 — 12V)/4Y 35. (G 354)/Re144/Res 094/P 800/TM 2. **1.20**: 6 RV/U 920P. U 3505 VE. **1.75**: AZ 41/NF2/AZ 1. **1.85**: P 35/VY 2. **2.20**: UY 41/6 G 6/ **2.50**: P 10 orig. verp./7 C 7. **2.90**: 6 SA 7/6 SH 7/7 A 8/7 C 5/12 A 6/6 SJ 7/1629. UY11/CY1/EZ11/EZ40/6X5. **3.50**: 6 SQ 7/35W4/EF13. EZ 12/4654. **4.**—: 1 T 4/1 S 5/6 AL 5/3 S 4/3 Q 4/EF 41. EBC 41/6 AV 6/6 BA 6/6 AU 6/35 Z 5/EF 9/6 E 5/UM 4. UF41/12BE6/12AV6/12AV6/12BA6/6V6/DM21/6F7. **4.50**: 1 R 5/1 U 5/3 V 4/12 SA 7/12 SK 7/EM 4/EM 34. 25 Z 5/25 Z 6/6 BE 6/6 AB 4/EAF 42/UAF 42/UBC 41. EBF 2. **4.70**: EL 41/25 L 6/35 L 6/50 L 6/50 B 5/ **5.**-: 6 A 8/6 E 8/AF 7/EF 11/UL 41. **5.25**: 12 AT 7 (ECC 81). 12 AU 7/ECH 42. **5.50**: 12 AX 7/EF 40/EF 42/EBF 80. EL 3/EL 11/UCH 42. **6.**-: AL 1/AL 4/ECC 40/ECH 3. ECH 4/EBL 1/Res 964/1294. **7.50**: AM 2/CBL 1. DAF 11/1284/1374 d. **8.50**: ABL 1/AK 2/UCH 21. UBL 21/Rens 1824
Vorwieg. originalverpackt - 6 Monate Garantie
Lieferung an den Fachhandel.
Meßger. R & S (neuw.) KRH 190.- DM/LRH 190.- DM
Neues Material-Sonderangebot bitte anfordern.
L. f. R.-Selbt-Kundendienst
FÜRSTENFELDBRUCK · MARTHABRÄUSTR. 26



WITTE & CO.
ÖSEN- U. METALLWARENFABRIK
WUPPERTAL - UNTERBARMEN

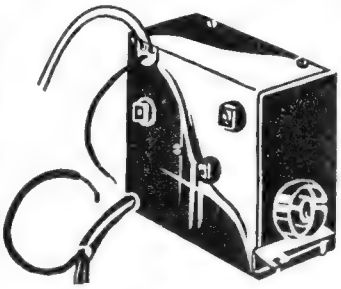
Hochbelastbare Qualitäts-
Drahtwiderstände
für Industrie und Handel
Alexander Straub
Ingenieur
Fabrikation
Berlin-Spandau
Brunsbütteler Damm 132 - 142
Telefon 37 68 55
Einige Vertreterbezirke frei

RÖHREN
in bester Qualität zu günstigst. Preisen bei prompt. Auslief. R V B
von **J. Blasi jr.**, Landshut (Bay.)
Schließfach 114, Tel.: 25 11
Verlangen Sie bitte Liste A/53
Großhändler und Großverbraucher bitte Sonderlisten fordern.

Radioröhren
Spezialröhren
Senderöhren
gegen Kasse zu kaufen gesucht
Krüger, München 2
Enhuberstraße 4

350 m Tonband auf Spule (Dreizackaufnahme) im Archivkarton 12.-
Versuchsband 1000 m auf Bandkern im Karton 8.- (keine Ostware)
Händler erhalten Rabatt
Hans W. Stier
Berlin SW 29, Hasenheide 119

UKW = *die Welle der Freude*
können auch Sie empfangen: wenn Sie das preisgünstige Zusatzgerät verwenden:



UKW-Einbaugerät Original Philips II
für Wechselstrom, für jeden Empfänger passend, nach mitgelieferter Anleitung leicht einzusetzen komplett mit 2 Röhren EF 42 / EF 41
Preis nur DM **26.50**
zuzügl. Versandspesen. Nachnahme

TEKA
WEIDEN · OPF.
Bahnhofstraße 58

NEC - Kleinst - Radio - Telefon
Bauteile DM 125.-

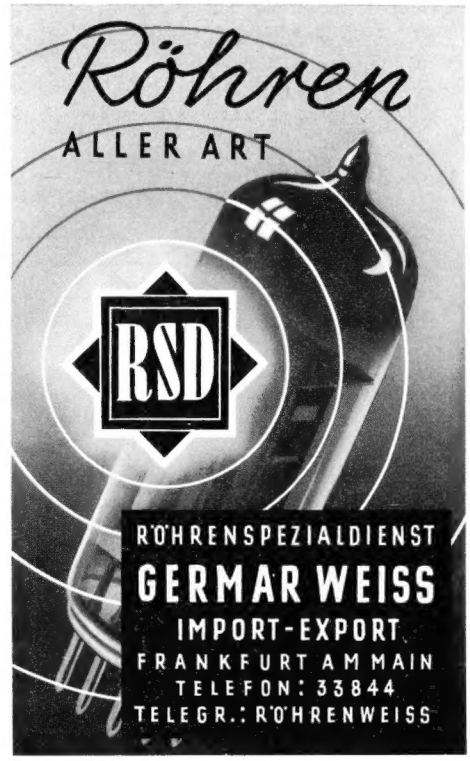
NEC - Magnetofon - Adapter, ein praktischer Aufsetzer für alle Plattenspieler nur DM 60.-. **NEC-Bauteile** für Selbstbau von **Magn.-Köpfen,** hochohmig, Doppelspur, Kombiköpfe, Muster DM 3.50, 1 Satz = 3 Köpfe 9.- mit Anltg. Teilelisto gratis

NEC - Bauplan - Mappe mit 16 Zeichnungen und Bauanleitungen für:

1. Magnetofon-Adapter, Bandspiel-Aufsetzer für Plattenspieler
2. Magnetofon-Koffer mit pat. gesch. Schnell-Vor- u. Rücklauf, Stopp
3. Spezial-Magnetofon-Verstärker für Wechsel- und Allstrom
4. Selbstbauanleitung f. Magnetofonköpfe, Doppelspur, Kombiköpfe
5. Radio-Telefon, Kleinst-Funksprechanlage mit gesch. Klappgehäuse
6. Schnell-Fehlerfinder für Radio, Fernsehgeräte, Verstärker usw.
7. Flugzeug-Fernsteuerungs-Anlagen mit Kleinst-Empfänger und Sender. Kleinst-Motore, Flugzeuge usw.

Preis zus. nur DM 3.—. Lieferung durch den Fachhandel. Wo nicht erhältlich, Bezugsquellennachweis oder Lieferung durch Verlag

W. WEISHAUPT, Köln, Hülchrather Straße 9
(Postscheckkonto Köln 35199)



Neue Skalen für sämtliche Geräte
sofort lieferbar
NOVI-SKALEN F. KLOTZ
Berlin-Siemensstadt, Jugendweg 7
Telefon: 34 42 77

RHENA-Bauelemente
Feinsicherungen
Sicherungshalter
Lötösenleisten
Montageplatten
Buchsenleisten
Bauteile für Gestell-Aufbau
Chassis-Bauteile
Skalenblätter
Skalenlampenfassungen
Walter Zimmermann
Elektrotechnische Spezialfabrik
Bingerbrück/Rhein

TRANSFORMATOREN
Serien- und Einzelanfertigung aller Arten
Neuwicklungen in drei Tagen
Herbert v. Kaufmann
Hamburg - Wandsbek 1
Rüterstraße 83

RÖHRENVOLTMETER

Type RVW 1	30 Hz – 100 kHz	10 mV – 10 V (Vollausschl.)
Type RVW 4	30 Hz – 300 MHz	1 V – 30 V
Type RVW 5 (symm.)	300 Hz – 1 MHz	5 mV – 10 V
Type RVW 6 (unsymm.)	300 Hz – 5 MHz	5 mV – 10 V
Type RVW 15	100 kHz – 300 MHz	10 mV – 10 V
Type RVW 16	100 kHz – 300 MHz	10 mV – 10 V

SADOWSKI & CO., Esslingen/N.

Druckkammer-Lautsprecher

(Importware) Wetterbeständig Bügel verstellbar

Modell:	8 Watt	12 Watt	18 Watt
Reichweite	320 m	480 m	790 m
Impedanz	8 Ohm	8 Ohm	16 Ohm
Durchmess.	200 mm	300 mm	400 mm
Länge	220 mm	305 mm	440 mm
Frequenz	325/6500	275/6500	200/5500

Händler wollen bitte die neue Nettoliste verlangen
HANS W. STIER, Radiogroßhandel,
Berlin-SW 29, Hasenheide 119

Ingenieur und Rundfunkmechaniker-Meister
mit kaufmännischer Erfahrung sucht: Geschäftskauf, Pacht, Beteiligung, Geschäftsleitung, evtl. Vertretung. Alter 43, unabhängig.
Biete: 5 — 10 000 DM
Zuschriften unter Nummer 4787 W erbeten

Reparaturkarten
T. Z.-Verträge
Reparaturbücher
Außendienstblocks
Briefbogen
Umschläge

Rechnungen
Postkarten
Gerätekarten
Karteikarten
Kassenblocks
sämtl. Geschäftsformulare
Mustermappe kostenlos

„Druvela" D.R.W.Z. Gelsenkirchen

Junger Ingenieur oder Techniker zum

Vertrieb von Elektroakustik

mit kaufmännischer Veranlagung, gewandtem Auftreten und zuverlässigem Charakter von Großfirma für sofortigen Eintritt für den Raum Nordbayern gesucht.

Zuschriften erbeten unter Nummer 4797 D

Ingenieur
sucht in Bayern
Rundfunk-Geschäft
zu kaufen od. zu pachten
Angebote
unter Nummer 4785 H

Autoradio-Spezialist
für interess. u. selbständige Aufgaben ab sofort gesucht. Zuschriften erbeten unt. M. M. 20777 üb.
Ann.-Expedition
CARL GABLER
München 1

Gesucht wird durch Tod des Mannes für sofort
1 Radio-Techniker
selbständig und zuverlässig in allen Reparaturarbeiten, Antennen-Autosupereinbau u. Fernsehen. Führerschein Kl. III Bedingung. Dauerstellung geboten. Schriftliche Bewerbungen mit Zeugnisabschriften, Lichtbild, Lebenslauf und Gehaltsansprüchen unter Nummer 383 M.

Leistungsfähige Kondensatorenfabrik
(Elektrolyt- u. Papier-Kondensatoren)
sucht branchekundige, gut eingeführte
VERTRETER
für die Postleitgebiete 16, 21 a, 21 b, 22 a, 22 b, 22 c, 17 a, 17 b, 14 a, 14 b.
Angebote mit Referenzen unter Chiffre 4786 F

Für meinen Sohn suche ich zwecks weiterer Ausbildung in Organisation und Verkauf einen Posten als **Rundfunkmechaniker**
Mein Sohn ist 21 Jahre, als Rundfunkmechaniker allen seinen Aufgaben geschult und hat auch die Gesellenprüfung als Elektroinstallateur mit Vorzug abgelegt. Familienanschluß gern gesehen.
Anschriften an: **Ernst Dörre** Elektro- und Radiounternehmen
Sprendlingen, Kr. Offenbach

Radio-Arlt
SEIT 1924 BERLINER RADIO-VERSANDHAUS

Bausatz Oszillograf KD II/53 mit DG 9-3
Überraschend leichter Aufbau nach Baumappe. Wir liefern ausschließlich Chassis und Gehäuse **alle** Einzelteile einschließlich DG 9-3, EF 9, AL 50 mit 6 Monaten Garantie für netto . . . DM **89.50**
Baumappe mit allen Einzelteilen kostet nur DM 1.50

9-Watt-Musikverstärker „Vollklang"
spielfertig, für Kapellen, Hausrufanlagen, Musikschränke. Hervorragende Übertragungsgüte, unbedingt zuverlässig. 220 V ≃ mit Röhren UAF 42, UAF 42, UL 41, UL 41, Steg-Selen. 2 mischbare Eingänge, Universal-Ausgang 5... 200 Ω. Maße: Nur 30×12×15 cm. Mit 6 Monate Garantie . . . . . netto DM **135.—**

Radio-Arlt BERLIN-CHARLOTTENBURG 4 F Dahlmannstraße 2
Inh. Ernst Arlt Ruf 97 3747 Postscheck Bln. 122 83
jetzt auch: DUISBURG
Haus der Altstadt
Ruf: 29 23 29

Fernseh-Fachmann
sucht Zusammenarbeit mit nur leistungsfähigen Firmen des einschl. Groß- und Einzelhandels, die Wert auf gepflegten Fernseh-Kundendienst legen, im Raume Mittelbaden, Vorderpfalz und Nordschwarzwald.
ANGEBOTE unter Nummer 4784 B erbeten

Warum
wird die FUNKSCHAU für „Stellen-Anzeigen" bevorzugt?

Weil ihre intensive Verbreitung in allen Fachkreisen den sicheren Erfolg garantiert.

Der Preis für Stellen-Such-Anzeigen ist um 25 % ermäßigt.

Lautsprecher und Transformatoren
repariert in 3 Tagen gut und billig
RADIO ZIMMER
K. G.
SENDEN / Jller

Patent 898157
Verkauf oder Lizenz, Anordnung zur Teilung und Vervielfachung von Frequenzen und Frequenzbändern. Ausgangsspannung ist prop. Eingangsspannung über 40db. Keine Verzerrungen und Kombinationsschwingungen
Ing. Wüstner
Stuttgart-Vaihingen, Schumannstraße 20

KLEIN-ANZEIGEN

Anzeigen für die FUNKSCHAU sind ausschließlich an den FRANZIS-VERLAG, (13 b) München 22, Odeonsplatz 2, einzusenden. Die Kosten der Anzeige werden nach Erhalt der Vorlage angefordert. Den Text einer Anzeige erbitten wir in Maschinenschrift oder Druckschrift. Der Preis einer Druckzeile, die etwa 25 Buchstaben bzw. Zeichen einschl. Zwischenräumen enthält, beträgt DM 2.—. Für Zifferanzeigen ist eine zusätzliche Gebühr von DM 1.— zu bezahlen.

Zifferanzeigen: Wenn nicht anders angegeben, lautet die Anschrift für Zifferbriefe: FRANZIS-VERLAG, (13 b) München 22, Odeonsplatz 2.

STELLENGESUCHE UND -ANGEBOTE

Jüngerer Rundfunkmechaniker (18-22 Jahre alt) **für Radiogeschäft mit moderner Werkstatt und Antennenbau** baldmöglichst (Umgebung Wolfsburg) gesucht. Angebote unter Nr. 4790 R erbeten

Rundfunkmechaniker, erste Kraft, durchaus selbst. u. erfahren, zum Ausbau u. Leitung der Werkstatt eines Einzelhandels-Geschäftes in Stadt am Bodensee gesucht. Ausbaufäh. Vertrauensstellung. Angebote unter Nr. 4794 H

Junger Saarländer. 24 Jahre, 10 Jahre als Betriebselektriker u. Installateur tätig, möchte möglichst in Deutschland **RADIO-TECHNIK** erlernen. Einige Fachkenntnisse vorhanhanden. Angebote unt. Nr. 325 erb. an Firma Ludwig Schubert, Buchhandlg., Neunkirchen/Saar

Rundfunkmechaniker, 23 J., abs. perf., selbst. u. zuverl., vertraut m. allen vork. Arbeiten sowie auch im Verkauf u. Kundendienst. Führerschein I u. III, sucht Wirkungskreis. Zuschr. erb. unt. Nr 4795 D

Fernmeldetechniker, spez. Piezoelektrizität, sucht Tätigkeit in München oder Umgebung. Angeb. unt. Nr. 4792 H erbeten

VERKAUFE

Auto-Umformer für Verstärk.-Anl. (Engel GWU 6090) prim. 24 V. Gleich sek. 220 V Wechsel ca. 250 Watt. Nur DM 95.—. **Nordfunk-Versand Bremen,** An der Weide 4/5

Patent-Röhrenprüfgerät RPG 4/3 v. Funke in tadell. Zustand zu verkaufen. Höchstangebote unt. Nr. 4796 K erbeten

Köln E 52 b-1 betriebsklar zu verk. Preisangeb. unt. Nr. 4788 H erb.

Notstromaggregat, Benzin, 2 KW, 220 V~, neuwertig zu verkauf. **L. Rothdach u. R. Wiesenbart,** Kleintransformatoren u. elektrische Geräte, **Augsburg,** Leipziger Straße 46a

Einige neue Röhren ECL 80, EA 42, EF 40 sowie Tonfolien u. Zubehör preiswert zu verkaufen. STUDIOLA, Frankfurt/M-1

2 Chiffriermaschinen abzugeben. Angeb. unt. Nr. 4789 S erb.

SUCHE

Restpostenankauf, Radioröhren, Atzertradio, Berlin-Europahaus

Labor-Meßgeräte usw. kft. lfd. Charlottenbg. Motoren, Berlin W 35

Meßinstrumente, Marken-Meßgeräte, Radioröhren und Radioteile-Posten. Angeb. erbitte nur mit Preisen. Arlt, Radio-Versand, Berlin-Neukölln, Karl-Marx-Str. 27, Telef.: 60 11 04/60 11 05. Berlin-Charlottenburg 1, Kaiser-Friedrich-Str. 18, Tel.: 34 66 04/5. — Düsseldorf, Friedrichstr. 61a, Telefon: 2 31 74

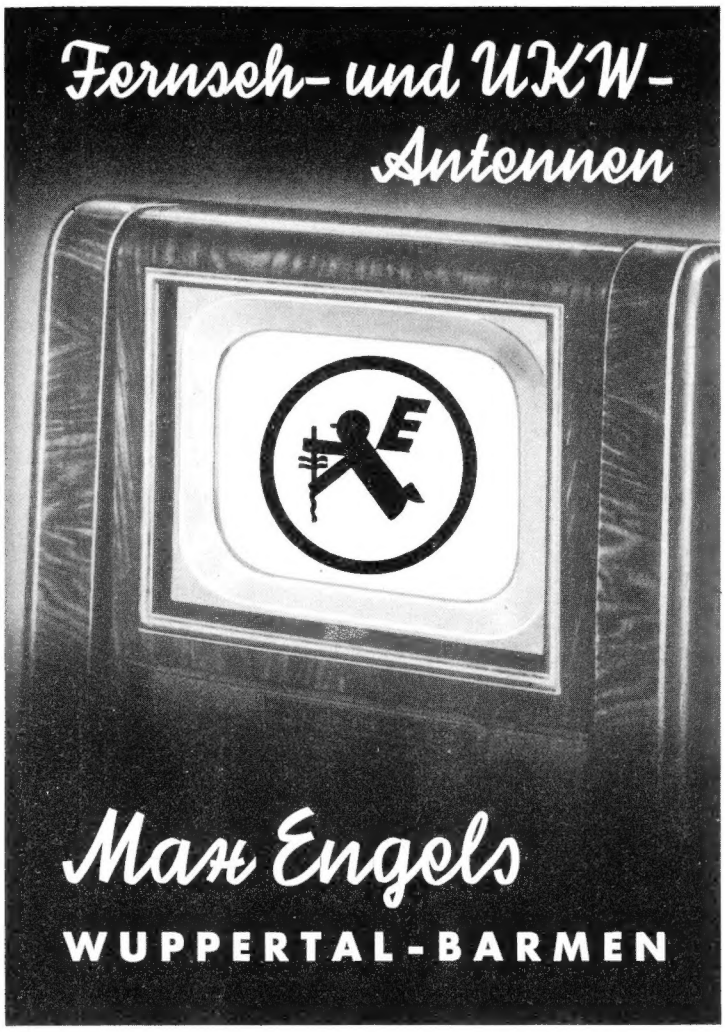
VERSCHIEDENES

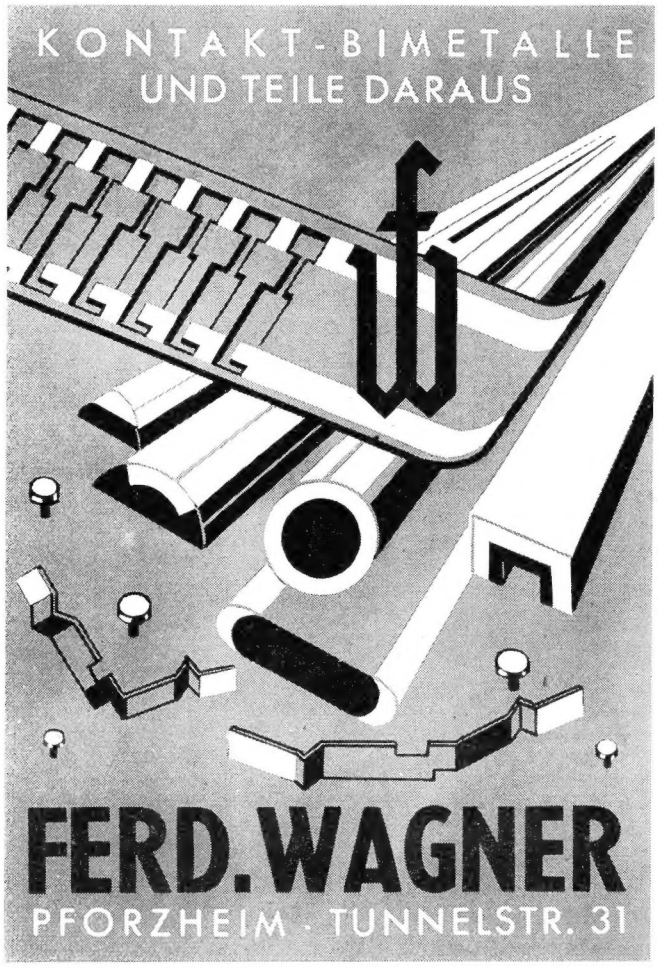
Weg. Umzug. **Tausch:** Biete neuw. **Fernsehempf.** mit **Garantie.** Suche **Motorrad,** event. Zahlungsausgl. Angeb. unt. Nr. 4793 B erb.

Suche Fotoappar., biete Bastelm., Röhr., Görl.-Sp.-Rev. F 310 m. 3-f.-Drehko., Relos-11-Tast.-Satz m. 3-f-Drehko., Isoph. BBK 2513 (Gesamtw. üb. 500.-), sowie Gitt.-Verstärk. 4 R., 2 Eing., neu. Anfr. unt. Nr. 4791 W erb.

Experimental-unterricht in Fernseh- u. Oszillographen-Technik
Ing. G. Hille
München-Großhadern
Kornwegerstr. 14

Führendes
RADIO-GESCHÄFT
mit 3½ Z.-Wohnung, Garage usw. umständehalber sofort preisgünstig
zu verkaufen
Jahresumsatz über DM 100.000.-. Kreisstadt Niedersachsens. Angebote unter N. 4798 L





NADLER-BERLIN bietet an!

(Ein Auszug aus unseren Sonderangeboten)

Ladegeräte für Schnell- und Dauerladung
Dauerladung: 34 V/3—8 A
Ladung: 24 — 34 V/12 A
Krepplack-Ausführung
Maße: 30 × 40 × 90 mm
Gewicht: 45 kg . . . 95.—

Ladegeräte für Lade- und Pufferbetrieb
Standausführung
Ladung: 110 — 136 V/7,2 A
Puffern: 136 V/1,2 — 4,8 A
mit Sicherungsautomaten
Krepplack-Ausführung
Maße: 50 × 50 × 80 mm
Gewicht: 80 kg . . . 255.—
dto. wie vor
Ladung: 24 — 34 V/24 A
Puffern: 34 V/7,2 A 255.—

DKE-Freischwinger
130 mm Φ 2.10
180 mm Φ 2.25

Perm.dyn. Lautsprecher mit Alnico-Magnet 400 fabrikneu, 5-Ohm-Schwingspule, ohne Übertrager
60 mm Φ 4.70
100 mm Φ 8.65
130 mm Φ 8.95
160 mm Φ 10.20
200 mm Φ 10.95
210 mm Φ 11.80
210/150 mm Φ oval 12.75
alle mit Gewebezentrierung

DKE-Kleinempfänger 30.—

Dux-Kontakte Ruhestrom ..... —.25

Protos-Trockengleichrichter-Geräte
Eingang 120 V mit Wahlschalter für 1 — 3 Zellen, Ausg. 2—6 V/0,6—1 A 11.50

AEG-Präzisions-Meßbrückenschalter
2 Schaltebenen je 26 Kontakte m. Doppelknopf, Bronzefedern, dopp. Kugelrasterung, Bereichanzeige f. jede Schaltebene 4.95

keram. Kondensatoren in Dichtausführ. (tropenfest)
25 pF, 400 V~ ....—.40
50 pF, 450 V~ ....—.40
300 pF, 400 V~ ....—.45
1000 pF, 350 V~ ....—.45
2000 pF, 1500 V~....—.65

Perm.dyn. Lautsprecher 100 mm Φ, Gewebezentr. 7.60

Selengleichrichter in Grätzschaltung
7 V, 200 mA ..... —.30
14 V, 90 mA ..... —.40
14 V, 150 mA ..... —.60
25 V, 150 mA ..... —.50
25 V, 200 mA ..... —.80
28 V, 150 mA ..... —.90
28 V, 300 mA 1.10
28 V, 500 mA ..... —.90
35 V, 300 mA 1.20
70 V, 500 mA 2.25

SAF-Meßgleichrichter 48 V, 5 mA, 2 Stück auf Grundplatte 1.20

Luftdrehkos
1×530 pF Calitisol. .. 1.—
2×530 pF Calitisol. .. 1.60
2×530 pF + 2×18 pF 2.65

Mayr-Bandfilter z. Selbstwickeln m. 2 Wikkelkörpern, Abgleichschrauben, Abschirmhaube .. —.55

Mayr-Bandbreitenschalter keram. 3×1 mit 115 mm Achse .. —.30

Hescho keram. Superschalter mit keram. Achse.... —.35

Philips-„Ferroxcube"-Spule kpmpl., vorzüglich geeignet für Detektorempfang —.70

Trolitul-KW-Körp. —.09

Siemens-Klemmleiste 4 pol. keram. ..... —.15

Anreihschraubleisten 7 pol. ..... —.35

Siemens-Klemmlötleiste 2 pol. ..... —.07

Lötleisten Hartpapier 5 Lötösen.. —.05

Röhrenfassungen
für A-Röhren ..... —.10
für E-Röhren rund.... —.10
für 4-pol. Stift ..... —.06
für 5-pol. Stift keram. —.12
für RL 12 P 35 ..... —.12
für RV 12 P 2000 .... —.06
für E10 m. Bakelitsock. —.13
für Wechselrichter Esrls. 17b ..... —.25

Abgreifklemmen .. —.07

Gitterklips, groß .. —.03
klein .. —.04

Abschirmhauben .. —.08

Seilrollen, 18 mm Φ —.05

Seilscheiben 105 mm Φ ..... —.11

Seilzugfedern .... —.02

Reparaturspiegel stark vern., 22 mm Φ 160 mm lang..... —.68

Gummifüße für Meß- und Prüfgeräte .... —.03

Gummiunterlagen für Chassismontage, rund ..... % —.45

Hohlnieten, 3 mm Φ, mit 2 Lötfahnen, Messing verzinnt .....% —.35

Bronzefedern, versilbert, für E-Fassungen .. % —.50

Bienenkorbglimml. —.80

Glimmlampen 220 V. E 14-Gewinde —.55

Glimmlampen, kurze Form, Osram B 0,3 mA —75. 7403 ..... —.50

Urdox U 2410-P .. —.42

Glühlampen für Telefon
12 Volt ..... —.50
24 Volt ..... —.50

Signalglühlampen Bajonettfassung
3 V, 0,06—0,1 A .. —.10
12 V, 3 Watt ..... —.10
Fassungen hierfür.... —.12

Lämpchen E 10
2,5 V/0,1 A ..... —.15
3,5 V/0,2 A (flach).. —.15
6 V/ 0,05 A ..... —15
6,3 V/0,3 V ..... —.15

Röhren (Übernahmegarantie!)
RGN 1404 ..... 1.95
RGN 2504 ..... 3.25
3 Q 4 (DL 95) 2.45

NSF-Skalenlampenschutz, 18 V/0,1 A —.18

Ausgangstrafos f. UL 41, 4,5 Ω/3,5 kΩ, Fabrikat Engel ..... —.95

Heiztrafos, prim. 220 V/sek. 3 V-12,5 A.. 6.75

Zerhacker Type: Es. rls. 17b; Es. Bv. 44/76
24 V/100 Watt 9.85

Magnet-Schalter 24 V/15 A 2.15

Hubzähler
3 Ziffern ..... 1.—
4 Ziffern 1.15

Blaupunkt-Sperrkreis für Mittelwelle 1.25

Abstimmscheibe für Nora „Egmont" .. —.10

Federkontaktleisten (System List), Vater- und Mutterteil keram.
8 polig ..... —.65
10 polig ..... —.75

5 pol. Stecker, flach, mit Schnurschutz, Mutterteil hierzu, beide Teile kompl. —.75

Michel-Einbausteckdose, 6pol. m. Stecker 1.25

Elektrolyt-Kondensatoren, 6 Mon. Garantie, Alurohr
4 µF, 450/550 V .. —.65
8 µF, 450/550 V .. —.95
16 µF, 450/550 V .. 1.35
Schraubbefestigung
25 µF, 350/385 V .. 1.15
40 µF, 350/385 V .. 1.30
50 µF, 350/385 V .. 1.35
8+ 8 µF, 350/385 V 1.15
8+16 µF, 350/385 V 1.25
16+16 µF, 350/385 V 1.35
Schränklappen
32 µF, 350/385 V .. 1.30
50 µF, 350/385 V .. 1.30
16+16 µF, 350/385 V 1.45
32+32 µF, 350/385 V 1.80
40+40 µF, 350/385 V 1.85

NV-Elektrolyts
10 µF, 15/ 18 V —.25
20 µF, 20/ 25 V —.35
25 µF, 6/ 8 V —.25
30 µF, 6/ 8 V —.25
50 µF, 12/ 15 V —.30
100 µF, 12/ 15 V —.35
100 µF, 50/ 60 V —.25
200 µF, 60/ 80 V 1.20
250 µF, 35/ 40 V —.50
300 µF, 50/ 60 V —.40
500 µF, 20/ 25 V —.60
500 µF, 63/ 70 V —.95
1000 µF, 30/ 35 V 1.25
1000 µF, 100/110 V —.60
3000 µF, 30/ 35 V 2.15
5000 µF, 20/ 25 V 2.15

Roll-Elektrolyts
4 µF, 50/60 V ..... —.40
4 µF, 63/70 V ..... —.50
8 µF, 70/80 V ..... —.55

Kondensatoren für Leuchtstoffröhren in Dichtausführung Klasse 1,
1,5 µF, 2000 V..... 1.40
2,5 µF, 2000 V..... 1.60

MP-Kondensatoren
0,1 µF, 250 V ..... —.25

Dichtkondensatoren
1 µF, 500/1500 V.... —.40
1 µF, 700/2100 V.... —.45

Becherkondensatoren Klasse 3
0,06 µF, 650/2000 V —.20
1 µF, 250/ 750 V —.30
2 µF, 250/ 750 V —.30
2 µF, 500/1500 V —.35
3 µF, 250/ 750 V —.40

Keramik-Kondensatoren
1; 2; 5; 10; 15; 16; 17; 18; 20; 23; 25; 30; 35; 50; 60; 65; 70; 80; 200; 220; 240; 260; 290; 300; 400; 500; 600; 1000; 3000; pF —.10

Styroflex-Kondensatoren
16; 23; 140; 160; 200; 240; 300; 400; 750 pF.... —.10

Sortimente für die Werkstatt
250 Widerstände .... 10.—
250 Glimmerkondens. 5.—
250 Styroflex-Kondens. 10.—
250 Rollkondens. .... 10.—
150 keram. Kondens. 10.—
150 Trimmer-Kondens. 10.—
50 Becher-Kondens. 10.—
alle 7 Sortimente statt DM 65.— nur .... 50.—

Taschen-Volt- und Amperemeter
3/150 V ..... 3.—
6/24 V 3.10
150 V 2.75
3/15 V 2.95
30/120 V ..... 3.—
3/170 V ..... 3.—
10 V 2.85
6 V/12 A 3.25
12 V/25 A 3.15
12/240 V; 50 mA .. 4.85
3 A 2.95
6 A 2.95
20 A 2.95

Einbau-Instrumente 168 mm Gehäuse-Φ Drehspul Kl. 1,5
150 V 7.75
400 V 7.75
52 mm Gehäuse-Φ Weicheisen
3-0-3 A 3.25
3-0-3 V 3.25
4 V 3.35
6-0-6 V 3.15
65 V 3.25
15 A ..... 3.—

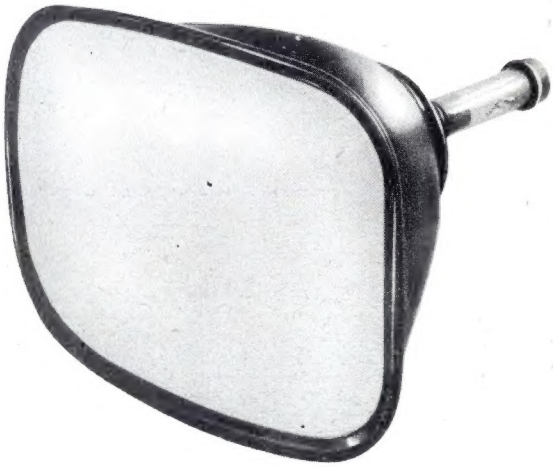
Spannungsprüfer in 4eckigem Gehäuse mit Handgriff und Prüfspitze
4,5 V ..... 9.—
5 V ..... 9.—
100 V ..... 9.—

Spannungsteiler 465 Ohm mit 4 Schellen, belastbar bis 40 W .... —.45

Zwischenverkauf vorbehalten! · Preise rein netto Kasse! · Versand per Nachnahme!

NADLER BERLIN-LICHTERFELDE 1
UNTER DEN EICHEN 115
RADIOGROSSHANDEL Telefon 76 61 29

VALVO-FERNSEH-RÖHREN



MW 43-43

eine 17" Rechteck-Bildröhre mit Metallkonus

Im Bildröhrentyp VALVO MW 43-43 sind die günstigen Eigenschaften der Metall-Glas-Ausführung mit den Vorteilen, die ein Fünf-Elektrodensystem für die Strahlbündelung bietet, vereinigt.

Die Röhre hat einen großen Grauglas-Schirm mit den Abmessungen 272 x 365 mm, der durch Anschmelzung mit dem Metallkonus verbunden ist. Bei dieser Technik wird es möglich, die Schirmplatte besonders flach und mit gleichmäßiger, verhältnismäßig geringer Glasdicke auszubilden, so daß man eine sehr einheitliche Helligkeit im ganzen Bild erzielt, während durch die Verwendung von Grauglas der Kontrast verbessert und die Lichthofbildung sowie die Fremdlicht-Reflexion vermindert werden.

Das Elektrodensystem gestattet mittels Einstellung der Spannung an der dritten Elektrode die Wahl zwischen sehr hoher Bildschärfe in Schirmmitte und guter, besonders gleichmäßiger Schärfe im ganzen Bild.

Durch den Metallkonus ist die Festigkeit des Kolbens bedeutend verbessert, und das Gewicht ist erheblich geringer als bei vergleichbaren Allglas-Röhren.

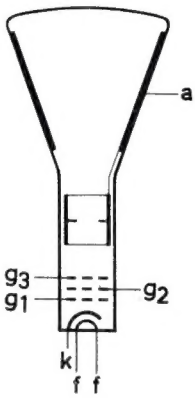
Das Elektrodensystem bildet in bekannter Weise zusammen mit einem Magneten auf dem Röhrenhals eine Ionenfalle. Der Ionenfallenmagnet soll grundsätzlich bei der Röhre bleiben, mit der er geliefert wird. Seine richtige Stellung ist im Sockelschema angegeben. Der Pfeil auf dem Magneten muß in der Richtung vom Schirm zum Sockel weisen.

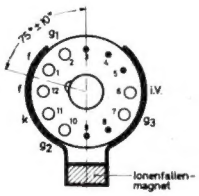
Für die magnetische Ablenkung und Fokussierung steht die fertige Einheit AT 1002 zur Verfügung, und für die Montage der Röhre wird eine Bildmaske, Code Nummer 50404, geliefert, die gleichzeitig den unter Anodenspannung stehenden Konusrand isoliert.

Bildmaske

BETRIEBSDATEN:

U_a	14		kV
U_{g2}	300		V
U_{g1} (Dunkelspannung)	−40	/ −86	V
U_{g3}	0	250	V
Fokussierung	1015	1065	AW





Sockel: Duodekal 7 Stifte

i. V. = innere Verbindung (nicht anschließen)

ELEKTRO SPEZIAL
G · M · B · H
HAMBURG 1 · MÖNCKEBERGSTRASSE 7

Bez. 15 212 a
Schimmel Hans W.,
Tel 10/4 1ks.